

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО  
Факультет природничих наук  
Кафедра геодезії, землевпорядкування та кадастру**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Проректор з науково-педагогічної  
та методичної роботи

\_\_\_\_\_ проф. В. В. Костін

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ГЕОДЕЗІЯ**

освітній ступінь «Бакалавр»

спеціальність 193 – «Геодезія та землеустрій»

освітньо-професійна програма «Геодезія та землеустрій»

Робоча програма навчальної дисципліни «Геодезія» для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» зі спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій» за освітньо-професійною програмою «Геодезія та землеустрій».

Розробники: д. т. н., проф. В. В. Артамонов;  
к. т. н., доц. П. Б. Міхно;  
старш. викл. М. Г. Василенко

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру

Протокол від «12» травня 2020 року № 9

Завідувач кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру

\_\_\_\_\_ В. В. Артамонов

Схвалено методичною комісією КрНУ зі спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій»

Протокол № 3 від 12 травня 2020 року

Голова \_\_\_\_\_ (В. В. Артамонов)

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів* – 19	Галузь знань <u>19 – «Архітектура та будівництво»</u> Спеціальність <u>193 – «Геодезія та землеустрій»</u>	Обов'язкова	
Модулів – $\frac{3}{\text{(кількість семестрів)}}$		Рік підготовки: (курс)	
Змістових модулів – 6	Освітньо-професійна програма <u>«Геодезія та землеустрій»</u>	1 і 2-й	1 і 2-й
Індивідуальне науково- дослідне завдання <u>2 РГ, 1 КПф</u> (КР, КП, РР, РГ, к/р)		Семестр	
Загальна кількість годин – 570		2, 3, 4-й	2, 3, 4-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5,5 / 3 / 2,5 самостійної роботи студента – 11 / 6 / 5	Освітній ступінь: бакалавр	Лекції	
		60 год.	18 год.
		Практичні	
		60 год.	18 год.
		Лабораторні	
		70 год.	20 год.
		Самостійна робота	
442 год.	514 год.		
Вид контролю: іспит			

#### Примітки.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 1 / 2.

для заочної форми навчання – 1 / 9.

\* 1 кредит = 30 год.

Кількість кредитів =  $\frac{\text{загальна кількість годин}}{30}$ .

### 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни «Геодезія» полягає у формуванні 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 вивчень.

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.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

**знати:**

- теоретичні основи геодезії;
- принципи організації геодезичних робіт в Україні;
- види, призначення геодезичних мереж та їх роль у земельно-кадастровому процесі;
- методи створення державних мереж;
- принципову схему побудови та точності державної планової та висотної основи;
- принципи створення мереж згущення;
- цілі та методи створення знімальних мереж;
- сучасні методи топографо-геодезичних робіт при виконанні топографічних знімальних;
- способи кутових, лінійних і висотних вимірювань у геодезичних мережах, джерела похибок цих вимірювань та оцінку їх точності;
- методи та способи обробки результатів топографо-геодезичних вимірювань;

**вміти:**

- застосовувати знання в практичних ситуаціях;
- працювати як самостійно, так і в команді;
- показувати знання і розуміння основних теорій, методів, принципів, технологій і методик в галузі геодезії та землеустрою;
- виконувати професійні обов'язки в галузі геодезії та землеустрою;
- вибирати методи, засоби та обладнання з метою здійснення професійної діяльності в галузі геодезії та землеустрою;
- проводити польові, дистанційні і камеральні дослідження в галузі геодезії та землеустрою;
- вміти використовувати сучасне геодезичне, навігаційне, геоінформаційне програмне забезпечення та обладнання;
- розробляти проекти і програми, організовувати та планувати польові роботи, готувати технічні звіти та оформлювати результати польових, камеральних досліджень в геодезії та землеустрої;
- вирішувати прикладні наукові та технічні завдання в галузі геодезії та землеустрою у відповідності до спеціалізацій;
- застосовувати методи і технології створення державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж, топографічних знімальних місцевості, топографо-геодезичних вимірювань;
- використовувати геодезичне обладнання і технології, методи математичного оброблення геодезичних вимірювань і оцінки їх точності;
- володіти технологіями і методиками планування і виконання геодезичних, топографічних знімальних та комп'ютерного оброблення результатів знімальних в геоінформаційних системах;
- 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 зворотню 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 триангуляції, трилатерації і полігонометрії;
- визначати форму полігонометричного ходу;
- вибрати типи центрів та знаків в запроєктованій 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 триангуляції різними способами;
- розраховувати точність центрування теодоліта і візирної марки, визначати елементи приведення;
- вимірювати лінії в полігонометрії електрооптичними віддалемірами;
- 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 триангуляції;
- виконувати рекогностування і проектування теодолітних ходів;
- складати абрис горизонтального знімання, вибрати 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 рельєфа;
- виконувати проектування та розраховувати точність нівелірних мереж згущення;
- вибрати типи реперів для закріплення запроєктованої 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.

### 3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Топографічні плани та карти, системи координат. Методи геодезичних вимірювань кутів, ліній та перевищень.

Тема 1. Предмет, задачі та зміст навчальної дисципліни.

1.1. Історія розвитку геодезії. 1.2. Зв'язок геодезії з іншими галузями наукових знань. 1.3. Значення геодезії в підготовці бакалаврів із геодезії та землеустрою. 1.4. Організація геодезичної служби в Україні.

Тема 2. Форма та розміри Землі. Системи координат.

2.1. Основні відомості про форму та розміри Землі. 2.2. Рівнева поверхня Землі, земний сфероїд, геоїд, референц-еліпсоїд. 2.3. Параметри референц-еліпсоїда Красовського. 2.4. Системи координат і висот: геодезична система координат; астрономічна система координат; система прямокутних просторових координат; зональна система плоских прямокутних координат Гаусса-Крюгера; Балтійська система висот.

Тема 3. Орієнтування.

3.1. Географічні азимути, румби, дирекційні кути ліній місцевості, зближення меридіанів. 3.2. Магнітні азимути, схилення магнітної стрілки. 3.3. Зв'язок між географічними, магнітними азимутами та дирекційними кутами.

Тема 4. Топографічні плани та карти.

4.1. Масштаби топографічних планів та карт: лінійний, числовий і поперечний; точність масштабу. 4.2. Розграфлення і номенклатура топографічних планів і карт масштабів 1:1000000-1:500. 4.3. Розв'язання задач на топографічних планах і картах: визначення географічних і прямокутних координат точок, вимірювання відстаней, визначення висот точок, побудова профілю місцевості, побудова ліній із заданим ухилом, визначення стрімкості схилу, побудова графіку закладання, визначення площ водозбору. 4.4. Визначення площ фігур на топографічних планах і картах: графічний, аналітичний і механічний способи; полярний планіметр.

Тема 5. Основи метрологічного та геодезичного забезпечення виробництва. Математична обробка геодезичних вимірів.

5.1. Структурна схема законодавчого органу світової метрології МКМВ. 5.2. Вираз експериментальних невизначеностей в геодезичних вимірюваннях. 5.3. Система одиниць фізичних величин (СІ). 5.4. Поняття про похибки вимірювань. Середня квадратична, гранична та відносна похибки. 5.5. Оцінка точності рівноточних вимірювань. 5.6. Оцінка точності подвійних вимірювань. 5.7. Оцінка точності нерівноточних вимірювань: вага вимірювання, середня квадратична похибка одиниці ваги та вагового середнього.

Тема 6. Вимірювання кутів.

6.1. Загальний принцип вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів.

6.2. Способи вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів технічним теодолітом. 6.3. Порядок вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів: приведення теодоліта в робочий стан, визначення місця нуля вертикального круга (M0), приведення місця нуля (M0) до нуля, виконання вимірювання у напівприйомах. 6.4. Точність вимірювання горизонтальних кутів: похибки візування, відліку, центрування, редукції; середня квадратична похибка.

#### Тема 7. Вимірювання ліній.

7.1. Загальні відомості про лінійні вимірювання. 7.2. Провішування ліній. 7.3. Вимірювання ліній мірними стрічками та рулетками: компарування мірних приладів; порядок вимірювання; поправки у довжину лінії, вимірюну мірною стрічкою чи рулеткою; точність. 7.4. Оптичні віддалеміри: види; точність; визначення постійної ниткового віддалеміра, приведення до горизонту ліній, вимірюваних нитковим віддалеміром. 7.5. Поняття про електрооптичний метод вимірювання ліній, світло- та радіовіддалеміри, електронні тахеометри. 7.6. Визначення неприступних відстаней.

#### Тема 8. Вимірювання перевищень.

8.1. Види нівелювання: геометричне, тригонометричне, барометричне, гідростатичне нівелювання. 8.2. Геометричне нівелювання: сутність, способи, прилади для вимірювання, точність. 8.3. Поняття про тригонометричне нівелювання, основні формули тригонометричного нівелювання, точність.

#### Змістовий модуль 2. Традиційні методи топографічного знімання.

#### Тема 9. Загальні відомості про геодезичні мережі.

9.1. Поняття про планові, висотні та просторові геодезичні мережі. 9.2. Поняття про глобальні, державні, знімальні мережі, мережі згущення.

#### Тема 10. Геодезична знімальна мережа.

10.1. Методи створення знімальної мережі. 10.2. Пряма та обернена геодезичні задачі. 10.3. Теодолітні ходи: прокладання теодолітних ходів, вимірювання кутів і ліній у теодолітних ходах. 10.4. Камеральна обробка теодолітних ходів: перевірка польових матеріалів, складання схем, визначення фактичної та допустимої кутових нев'язок, зрівнювання горизонтальних кутів, обчислення дирекційних кутів (румбів), зрівнювання приростів координат, обчислення координат точок ходів. 10.5. Поняття про мікротріангуляцію, мензульні, аналітичні мережі. 10.6. Поняття про геодезичні засічки: пряму, обернену, комбіновану; одноразову та багаторазову. 10.7. Поняття про висотну знімальну основу та методи висотного топографічного знімання. 10.8. Технічне нівелювання: порядок роботи на станції; проміжні та зв'язуючі точки. 10.9. Камеральна обробка результатів технічного нівелювання. 10.10. Польові роботи під час нівелювання поверхні за квадратами. 10.11. Складання плану нівелювання поверхні за квадратами. 10.12. Поняття про способи прив'язування знімальних мереж до пунктів геодезичних мереж вищого класу.

## Тема 11. Горизонтальне знімання.

11.1. Сутність горизонтального знімання місцевості: способи, склад робіт, журнали польових вимірювань, зарис. 11.2. Камеральна обробка польових матеріалів горизонтального знімання; складання плану горизонтального знімання: побудова координатної сітки, нанесення на план точок теодолітного ходу та характерних точок місцевості, оформлення плану.

## Тема 12. Тахеометричне знімання.

12.1. Сутність тахеометричного знімання, розрахункові формули. 12.2. Порядок виконання тахеометричного знімання, кроки. 12.3. Поняття про електронну тахеометрію. 12.4. Камеральна обробка польових матеріалів, складання плану тахеометричного знімання.

## Тема 13. Мензульне знімання.

13.1. Сутність мензульного знімання. 13.2. Вимоги до мензульного знімання. 13.3. Порядок роботи на станції під час мензульного знімання.

Змістовий модуль 3. Принципи побудови геодезичних мереж. Планові геодезичні мережі згущення. Польові вимірювання у полігонометрії згущення.

Тема 14. Принципи побудови геодезичних мереж та великомасштабного топографічного знімання сучасними методами.

14.1. Призначення геодезичних мереж. 14.2. Традиційні методи побудови планових геодезичних мереж: триангуляція, полігонометрія, трилатерація, лінійно-кутові та комбіновані методи. 14.3. Основи теорії визначення положення пунктів глобальними супутниковими системами: види GNSS-спостережень; порівняльна характеристика супутникових систем. 14.4. Нормативні вимоги щодо щільності пунктів геодезичних мереж згущення; розрахунок необхідної щільності знімальної основи. 14.5. Принципи організації побудови геодезичних мереж в Україні, вимоги до геодезичних мереж, етапи виконання геодезичних робіт. 14.6. Основні напрямки та технології автоматизації топографо-геодезичних робіт. 14.7. Електронно-блокова тахеометрія. 14.8. Характеристика програмних комплексів обробки результатів наземного знімання; побудова топографічного плану автоматизованими методами; цифрові моделі місцевості. 14.9. Поняття про комбіноване топографічне знімання, стереоаерофотограмметричне знімання, наземне лазерне сканування, авіаційне лазерне сканування, використання безпілотних літальних апаратів для аерофотознімання.

Тема 15. Проектування полігонометрії згущення та закріплення на місцевості її пунктів.

15.1. Класифікація полігонометрії. 15.2. Завдання та етапи проектування; нормативно-технічна документація, якою керуються при проектуванні полігонометрії згущення. 15.3. Технічні вимоги і допуски на проектування. 15.4. Розрахунок точності запроєктованих полігонометричних мереж. 15.5. Рекогностування та закріплення пунктів полігонометричних мереж; типи та конструкція центрів і зовнішніх геодезичних знаків.

Тема 16. Кутові вимірювання в полігонометрії згущення.

16.1. Типи геодезичних приладів, що використовуються для кутових вимірювань; точні оптичні теодоліти, електронні тахеометри, візирні марки, оптичні центрири. 16.2. Способи вимірювання горизонтальних кутів: прийомів, кругових прийомів; основні допуски. 16.3. Триштативна система вимірювання горизонтальних кутів. 16.4. Особливості вимірювання горизонтальних та вертикальних кутів електронним тахеометром. 16.5. Джерела похибок кутових вимірювань; розрахунок допуску на сумарну випадкову похибку вимірювання окремого горизонтального кута.

Тема 17. Лінійні вимірювання в полігонометрії згущення.

17.1. Методи вимірювання ліній у полігонометрії. 17.2. Принцип вимірювання ліній світловіддалемірами та електронними тахеометрами. 17.3. Фазові та імпульсні вимірювання.

Змістовий модуль 4. Прив'язні роботи та попередні обчислення в полігонометрії.

Тема 18. Прив'язні роботи в полігонометрії.

18.1. Прив'язування полігонометрії до постійних предметів місцевості; відшукування пунктів полігонометрії. 18.2. Безпосереднє прив'язування полігонометрії до вихідних геодезичних пунктів. 18.3. Прив'язування полігонометрії до близьких геодезичних пунктів. 18.4. Прив'язування полігонометрії до віддалених геодезичних пунктів. 18.5. Точність прямої та оберненої кутових засічок. 18.6. Прив'язування полігонометрії до стінних знаків. 18.7. Прив'язування полігонометрії кутовими засічками з допомогою програмного забезпечення електронного тахеометра. 18.8. Прив'язування полігонометрії із використанням супутникових технологій.

Тема 19. Визначення елементів приведення при прив'язних роботах.

19.1. Елементи приведення. 19.2. Графічний спосіб визначення елементів приведення. 19.3. Обчислення поправок у результати кутових вимірювань за центрування і редуцію.

Тема 20. Попередня оцінка точності виміряних величин у полігонометрії.

20.1. Мета та етапи попередньої обчислювальної обробки результатів польових вимірювань у полігонометрії. 20.2. Попередня оцінка точності виміряних кутів. 20.3. Попередня оцінка точності виміряних ліній. 20.4. Недоліки спрощених методів зрівноваження полігонометричних мереж.

Змістовий модуль 5. Висотні геодезичні мережі згущення.

Тема 21. Способи побудови висотних геодезичних мереж згущення.

21.1. Мережі нівелювання III та IV класів. 21.2. Мережі тригонометричного нівелювання. 21.3. Особливості нівелірних мереж згущення на забудованих територіях.

Тема 22. Проектування та закріплення висотних геодезичних мереж згущення.

22.1. Проектування і розрахунок точності нівелірних мереж згущення.

22.2. Закріплення нівелірних мереж, типи та конструкція нівелірних знаків.

Тема 23. Польові та камеральні роботи при побудові висотних геодезичних мереж згущення.

23.1. Методика польових спостережень: вимоги до точності; прилади для вимірювання; розрахунок віддалі від нівеліра до рейки; джерела похибок нівелювання III та IV класів; вплив кривини Землі та рефракції на точність геометричного нівелювання; способи зменшення або усунення похибок нівелювання III та IV класів. 23.2. Попередня обробка результатів нівелювання III та IV класів. 23.3. Порядок роботи на станції під час виконання тригонометричного нівелювання; вимірювання зенітних віддалей точними теодолітами, вплив вертикальної рефракції.

Змістовий модуль 6. Державні геодезичні мережі.

Тема 24. Планові державні геодезичні мережі.

24.1. Державна геодезична мережа (ДГМ) України: призначення, складові, щільність пунктів; нормативний документ, який регламентує побудову ДГМ. 24.2. Українська постійно діюча (перманентна) мережа спостережень глобальних навігаційних супутникових систем. 24.3. Геодезична мережа 1-го класу: призначення, методи і схеми побудови, параметри, точність. 24.4. Геодезична мережа 2-го класу: призначення, методи та схеми побудови, параметри, точність. 24.5. Геодезична мережа 3-го класу: призначення, методи та схеми побудови, параметри, точність. 24.6. Особливості виконання кутових та лінійних вимірювань у планових державних геодезичних мережах. 24.7. Сутність зрівноваження планових геодезичних мереж строгими методами.

Тема 25. Висотні державні геодезичні мережі.

25.1. Схеми побудови висотних державних геодезичних мереж. 25.2. Особливості проектування та закріплення на місцевості висотних державних геодезичних мереж. 25.3. Методика та точність нівелювання I та II класів. 25.4. Джерела похибок високоточного геометричного нівелювання та методи їх послаблення. 25.5. Попередня обробка результатів високоточного геометричного нівелювання.

Тема 26. Просторові супутникові державні геодезичні мережі.

26.1. Проектування та рекогностування просторових супутникових геодезичних мереж. 26.2. Супутникові методи визначення координат: абсолютний, відносний. 26.3. Режими GNSS-вимірювань: статичний, кінематичний, диференціальний. 26.4. Основні джерела похибок супутникових вимірювань: класифікація, характеристика, методи послаблення впливу. 26.5. Поняття про польове опрацювання GNSS-вимірювань та зрівнювання супутникових векторних мереж.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	усь ого	у тому числі				усь ого	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Модуль 1*</b>										
Змістовий модуль 1. Топографічні плани та карти, системи координат. Методи геодезичних вимірювань кутів, ліній та перевищень										
Тема 1. Предмет, задачі та зміст навчальної дисципліни	20	2	–	–	18	21	1	–	–	20
Тема 2. Форма та розміри Землі. Системи координат	20	2	–	–	18	20	–	–	–	20
Тема 3. Орієнтування	20	2	2	–	16	20	1	–	–	19
Тема 4. Топографічні плани та карти	20	2	6	2	10	21	1	2	–	18
Тема 5. Основи метрологічного та геодезичного забезпечення виробництва. Математична обробка геодезичних вимірів	20	2	–	–	18	20	1	–	–	19
Тема 6. Вимірювання кутів	22	2	2	8	10	21	1	2	4	14
Тема 7. Вимірювання ліній	22	2	2	2	16	20	1	–	–	19
Тема 8. Вимірювання перевищень	22	2	2	6	12	20	–	–	4	16
Разом за змістовим модулем 1	166	16	14	18	118	163	6	4	8	145
<b>Змістовий модуль 2. Традиційні методи топографічного знімання</b>										
Тема 9. Загальні відомості про геодезичні мережі	18	2	–	–	16	20	1	–	–	19
Тема 10. Геодезична знімальна мережа	30	4	12	10	4	25	1	4	–	20
Тема 11. Горизонтальне знімання	22	2	–	2	18	20	1	–	–	19
Тема 12. Тахеометричне знімання	22	4	4	8	6	20	1	2	2	15
Тема 13. Мензольне знімання	16	2	–	2	12	16	–	–	–	16
Разом за змістовим модулем 2	108	14	16	22	56	101	4	6	2	89
ІНДЗ (РГР № 1)	20	–	–	–	20	24	–	–	–	24
Семестровий контроль (іспит)	6	–	–	–	6	12				12
Усього годин	300	30	30	40	200	300	10	10	10	270
<b>Модуль 2**</b>										
Змістовий модуль 3. Принципи побудови геодезичних мереж. Планові геодезичні мережі згущення. Польові вимірювання у полігонометрії згущення										
Тема 14. Принципи побудови геодезичних мереж та великомасштабного топографічного знімання сучасними методами	19	2	–	–	17	18	1	–	–	17
Тема 15. Проектування полігонометрії згущення та закріплення на місцевості її пунктів	20	2	6	–	12	17	1	4	–	12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тема 16. Куткові вимірювання в полігонометрії згущення	20	4	–	6	10	18	1	–	2	15
Тема 17. Лінійні вимірювання в полігонометрії згущення	20	2	–	4	14	17	–	–	2	15
Разом за змістовим модулем 3	79	10	6	10	53	70	3	4	4	59
Змістовий модуль 4. Прив'язні роботи та попередні обчислення в полігонометрії										
Тема 18. Прив'язні роботи в полігонометрії	20	4	4	8	4	18	1	2	2	13
Тема 19. Визначення елементів приведення при прив'язних роботах	14	2	2	–	10	17	–	–	–	17
Тема 20. Попередня оцінка точності вимірних величин у полігонометрії	16	2	6	–	8	18	–	–	–	18
Разом за змістовим модулем 4	50	8	12	8	22	53	1	2	2	48
ІНДЗ (КПФ)	30	–	–	–	30	30	–	–	–	30
Семестровий контроль (іспит)	6	–	–	–	6	12				12
Усього годин	165	18	18	18	111	165	4	6	6	149
Модуль 3***										
Змістовий модуль 5. Висотні геодезичні мережі згущення										
Тема 21. Способи побудови висотних геодезичних мереж згущення	12	2	–	–	10	11	1	–	–	10
Тема 22. Проектування та закріплення висотних геодезичних мереж згущення	15	2	4	–	9	12	–	2	–	10
Тема 23. Польові та камеральні роботи при побудові висотних геодезичних мереж згущення	16	2	–	6	8	11	1	–	2	8
Разом за змістовим модулем 5	43	6	4	6	27	34	2	2	2	28
Змістовий модуль 6. Державні геодезичні мережі										
Тема 24. Планові державні геодезичні мережі	16	2	8	–	6	11	1	–	–	10
Тема 25. Висотні державні геодезичні мережі	14	2	–	2	10	12	–	–	2	10
Тема 26. Просторові супутникові державні геодезичні мережі	14	2	–	4	8	12	1	–	–	11
Разом за змістовим модулем 6	44	6	8	6	24	35	2	–	2	31
ІНДЗ (РГР № 2)	12	–	–	–	12	24	–	–	–	24
Семестровий контроль (іспит)	6	–	–	–	6	12	–	–	–	12
Усього годин	105	12	12	12	69	105	4	2	4	95
Разом	570	60	60	70	380	570	18	18	20	514

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

### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		дфн	зфн
Модуль 1*			
1	Визначення кутів орієнтування	2	–
2	Розв'язування задач на топографічних планах і картах	6	2
3	Визначення похибок вимірювання кута технічним теодолітом	2	2
4	Визначення похибок вимірювання довжини лінії рулеткою	2	–
5	Визначення похибок вимірювання перевищення технічним нівеліром	2	–
6	Розв'язування прямої та оберненої геодезичних задач	2	2
7	Обчислення координат точок, визначених прямою та оберненою засічками	4	2
8	Зрівнювання теодолітного ходу	4	–
9	Камеральна обробка журналу технічного нівелювання	2	–
10	Камеральна обробка журналу тахеометричного знімання	4	2
	Разом за модулем 1*	30	10
Модуль 2**			
11	Проектування полігонометрії згущення	2	2
12	Розрахунок точності полігонометрії згущення	4	2
13	Прив'язування пункту полігонометричного ходу до стінних орієнтирних знаків	2	–
14	Обернена кутова засічка (задача Потенота)	2	2
15	Визначення похибок за центрування та редукцію під час кутових вимірювань у полігонометрії згущення	2	–
16	Оцінка точності вимірювання кутів у мережах згущення	2	–
17	Оцінка точності вимірювання ліній у геодезичних мережах електронним тахеометром, GNSS-спостереженнями та за результатами опрацювання аерофотознімків з БПЛА	4	–
	Разом за модулем 2**	18	6
Модуль 3***			
18	Проектування та розрахунок точності нівелірних мереж згущення	4	2
19	Проектування та розрахунок точності ланки триангуляції 3-го класу	2	–
20	Оцінка точності визначення координат пунктів геодезичних мереж за алгоритмами методу Монте Карло, програм ГИС Геопроєкт 5, DigitalS	4	–
21	Зрівноваження полігонометричної мережі 3-го класу методом послідовних наближень	2	–
	Разом за модулем 3***	12	2
	Усього	60	18

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

### 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		дфн	зфн
<b>Модуль 1*</b>			
1	Визначення площ ділянок на топографічних планах і картах полярним планіметром	2	–
2	Вимірювання вертикальних кутів технічним теодолітом	2	2
3	Вимірювання горизонтальних кутів технічним теодолітом	6	2
4	Компарування мірних стрічок та рулеток. Вимірювання ліній мірними стрічками та рулетками.	2	–
5	Будова нівеліра. Перевірки та юстування нівеліра	2	2
6	Вимірювання перевищень геометричним нівелюванням	2	2
7	Вимірювання перевищень тригонометричним нівелюванням	2	–
8	Прокладання теодолітного ходу	6	–
9	Виконання технічного нівелювання	4	–
10	Виконання горизонтального знімання місцевості	2	–
11	Виконання тахеометричного знімання технічним теодолітом	8	2
12	Виконання мензульного знімання	2	–
	Разом за модулем 1*	40	10
<b>Модуль 2**</b>			
13	Вимірювання горизонтальних кутів у полігонометрії згущення способом кругових прийомів	6	2
14	Вимірювання ліній у полігонометрії згущення електронним тахеометром	4	2
15	Прив'язування пункту полігонометричного ходу способами кутових засічок електронним тахеометром	4	2
16	Прив'язування пункту полігонометричного ходу лінійною засічкою	4	–
	Разом за модулем 2**	18	6
<b>Модуль 3***</b>			
17	Прокладання нівелірного ходу III-го класу	4	2
18	Зрівнювання нівелірного ходу III-го класу	2	–
19	Виконання нівелювання I класу високоточним нівеліром	2	2
20	Виконання супутникових вимірювань одночастотним GPS-приймачем та обробка їх результатів	4	–
	Разом за модулем 3***	12	4
	Усього	70	20

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

### 7. Самостійна робота

№ теми	Назва теми	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1	2	3	4
1	Предмет, задачі та зміст навчальної дисципліни	18	20
2	Форма та розміри Землі. Системи координат	18	20
3	Орієнтування	16	19
4	Топографічні плани та карти	10	18
5	Основи метрологічного та геодезичного забезпечення виробництва. Математична обробка геодезичних вимірів	18	19
6	Вимірювання кутів	10	14
7	Вимірювання ліній	16	19
8	Вимірювання перевищень	12	16
9	Класифікація геодезичних мереж	16	19
10	Геодезична знімальна мережа	4	20
11	Горизонтальне знімання	18	19
12	Тахеометричне знімання	6	15
13	Мензольне знімання	12	16
14	Принципи побудови геодезичних мереж та великомасштабного топографічного знімання сучасними методами	17	17
15	Проектування полігонометрії згущення та закріплення на місцевості її пунктів	12	12
16	Кутові вимірювання в полігонометрії згущення	10	15
17	Лінійні вимірювання в полігонометрії згущення	14	15
18	Прив'язні роботи в полігонометрії	4	13
19	Визначення елементів приведення при прив'язних роботах	10	17
20	Попередня оцінка точності вимірюваних величин у полігонометрії	8	18
21	Способи побудови висотних геодезичних мереж згущення	10	10
22	Проектування та закріплення висотних геодезичних мереж згущення	9	10
23	Польові та камеральні роботи при побудові висотних геодезичних мереж згущення	8	8
24	Планові державні геодезичні мережі	6	10
25	Висотні державні геодезичні мережі	10	10
26	Просторові супутникові державні геодезичні мережі	8	11
	Усього забезпечення аудиторних занять*	300	400
	Забезпечення індивідуальних завдань (КПФ, РГР)	62	78
	Забезпечення семестрового контролю	18	36
	Усього	380	514

*Примітка:* \* – кількість годин самостійної роботи відведених на підготовку до лекцій, практичних занять, лабораторних робіт та ін. види аудиторної роботи.

## 8. Індивідуальні завдання

Розрахунково-графічні роботи: № 1 «Камеральна обробка результатів топографічного знімання. Складання топографічного плану», № 2 «Математична обробка результатів вимірювань у геодезичних мережах полігонометрії і триангуляції», курсовий проект «Проект планово-висотної основи для топографічного знімання масштабу 1:5000».

## 9. Методи навчання

Репродуктивні (опитування, тестування, розв'язування задач, спостереження та вимірювання в лабораторних або реальних умовах місцевості за визначеним алгоритмом).

Частково-пошукові методи (проектна діяльність (виконання практичних завдань, що дозволяють отримати актуальний, практично значущий результат)).

## 10. Методи контролю

Контроль знань з навчальної дисципліни «Геодезія» здійснюється за модульно-рейтинговою системою. Система контролю включає поточний і підсумковий (семестровий) контроль. Формами контролю є: виконання й захист практичних і лабораторних робіт, модульні контрольні роботи (дві на семестр) у вигляді тестових завдань, іспит. Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100-бальною шкалою.

Студент допускається до модульних контрольних робіт за умови повного виконання навчальної програми відповідного змістового модуля – виконання й захисту практичних і лабораторних робіт, опрацювання всіх тем лекційного курсу. Таким, що опрацював лекційний курс, вважається студент, який не має пропусків лекційних занять і оформив конспект лекцій за програмою дисципліни. Пропущені лекційні заняття студент опрацьовує самостійно, з виконанням і захистом рефератів за темою пропущених занять (кількість рефератів відповідає кількості пропусків занять). Іспит здає студент, який отримав за результатами поточного контролю 50 і більше балів.

Якщо студент не набрав 50 балів, він зобов'язаний до початку екзаменаційної сесії підвищити свій рейтинг.

## 11. Розподіл балів, що отримують студенти

### 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	
60-63	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно (з можливістю повторного складання)
0-34	F	незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)

**1 модуль\***

Вид занять	Змістовий модуль №1								Змістовий модуль № 2					Підсумковий тест (іспит)	Сума
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13		
Лекції	0,5	0,5	0,5	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	1	0,5	–	10
Практичні заняття	0	0	1	1	0	1	1	1	0	4	0	1	0	–	10
Лабораторні заняття	0	0	0	0,5	0	2,5	1	2	0	2	0,5	1	0,5	–	10
Поточний контроль:															
- МК1;	1	1	1	2	1	2	1	1	0	0	0	0	0	–	10
- МК2;	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	–	10
- РГР1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10	0	–	30
Іспит	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	20	20
Усього	1,5	1,5	2,5	4,5	1,5	6,5	4	5	2,5	19	13,5	15	3	20	100

*Примітки:* T1, T2 ... T9 – 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); РГР1 – розрахунково-графічна робота № 1; \* – 2 семестр.

**2 модуль\*\***

Вид занять	Змістовий модуль № 3				Змістовий модуль № 4			Підсумковий тест (іспит)	Сума
	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20		
Лекції	2	2	2	1	1	1	1	–	10
Практичні заняття	0	4	0	0	2	1	3	–	10
Лабораторні заняття	0	0	3	2	5	0	0	–	10
Поточний контроль:									
- МК3;	5	5	5	5	0	0	0	–	20
- МК4	0	0	0	0	10	10	10	–	30
Іспит	–	–	–	–	–	–	–	20	20
Усього	7	11	10	8	18	12	14	20	100

*Примітки:* T14, T15 ... T20 – теми; МК3 – модульна контрольна робота № 3 (тести поточного контролю за змістовим модулем № 3); МК4 – модульна контрольна робота № 4 (тести поточного контролю за змістовим модулем № 4); \*\* – 3 семестр.

**3 модуль\*\*\***

Вид занять	Змістовий модуль № 5			Змістовий модуль № 6			Підсумковий тест (іспит)	Сума
	T21	T22	T23	T24	T25	T26		
Лекції	1	1	2	2	2	2	–	10
Практичні заняття	0	3	0	5	2	0	–	10
Лабораторні заняття	0	0	5	0	2	3	–	10
Поточний контроль:								
- МК5;	3	3	4	0	0	0	–	10
- МК6;	0	0	0	3	3	4	–	10
- РГР2	0	0	0	30	0	0	–	30
Іспит	–	–	–	–	–	–	20	20
Усього	4	7	11	40	9	9	20	100

*Примітки:* T21 ... T26 – теми; МК5 – модульна контрольна робота № 5 (тести поточного контролю за змістовим модулем № 5); МК6 – модульна контрольна робота № 6 (тести поточного контролю за змістовим модулем № 6); РГР2 – розрахунково-графічна робота № 2; \*\*\* – 4 семестр.

### За виконання курсового проекту

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 40	до 20	до 40	100

#### **Критерії оцінювання модульної контрольної роботи № 1**

Модульна контрольна робота № 1 містить тестових питань із множинним вибором (випадковий вибір із 30 питань) за тематикою першого змістового модуля (електронний курс «Геодезія, 2 семестр» в Онлайн-системі навчання КрНУ). 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 10 тестових питань із множинним вибором (випадковий вибір із 30 питань) за тематикою другого змістового модуля (електронний курс «Геодезія, 2 семестр» в Онлайн-системі навчання КрНУ). Правильна відповідь (один правильний варіант серед множини пропонованих) оцінюється 1 балом, неправильна – 0 балів.

#### **Критерії оцінювання модульної контрольної роботи № 3**

Модульна контрольна робота № 3 містить 10 тестових питань із множинним вибором (випадковий вибір із 30 питань) за тематикою третього змістового модуля (електронний курс «Геодезія, 3 семестр» в Онлайн-системі навчання КрНУ). Правильна відповідь (один декілька правильних варіантів серед множини пропонованих) оцінюється 2 балами, неправильна – 0 балів. Якщо студент вибрав не усі правильні варіанти, то оцінку він 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 30 питань) за тематикою третього змістового модуля (електронний курс «Геодезія, 3 семестр» в Онлайн-системі навчання КрНУ). Правильна відповідь (один правильний варіант серед множини пропонованих) оцінюється 3 балами, неправильна – 0 балів.

#### **Критерії оцінювання модульної контрольної роботи № 5**

Модульна контрольна робота № 5 містить 10 тестових питань із множинним вибором (випадковий вибір із 30 питань) за тематикою п'ятого змістового модуля (електронний курс «Геодезія, 4 семестр» в Онлайн-системі навчання КрНУ). Правильна відповідь (один правильний варіант серед множини пропонованих) оцінюється 1 балом, неправильна – 0 балів.

#### **Критерії оцінювання модульної контрольної роботи № 6**

Модульна контрольна робота № 6 містить 10 тестових питань із множинним вибором (випадковий вибір із 30 питань) за тематикою шостого змістового модуля

(електронний курс «Геодезія, 4 семестр» в Онлайн-системі навчання КрНУ). Правильна відповідь (один правильний варіант серед множини пропонованих) оцінюється 1 балом, 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 (20 балів) оцінюється виконання усіх практичних і лабораторних робіт згідно з 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	0,25 0,25	0,5
2	Форма та розміри Землі. Системи координат	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,25 0,25	0,5
3	Орієнтування	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,25 0,25	0,5
4	Топографічні плани та карти	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
5	Основи метрологічного та геодезичного забезпечення виробництва. Математична обробка геодезичних вимірів	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,25 0,25	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	0,25 0,25	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
13	Мензульне знімання	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,25 0,25	0,5
Разом за модулем 1*				10

1	2	3	4	5
<b>2 модуль**</b>				
14	Принципи побудови геодезичних мереж та великомасштабного топографічного знімання сучасними методами	Відвідування заняття Ведення конспекту	1 1	2
15	Проектування полігонометрії згущення та закріплення на місцевості її пунктів	Відвідування заняття Ведення конспекту	1 1	2
16	Кутові вимірювання в полігонометрії згущення	Відвідування заняття Ведення конспекту	1 1	2
17	Лінійні вимірювання в полігонометрії згущення	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
18	Прив'язні роботи в полігонометрії	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
19	Визначення елементів приведення при прив'язних роботах	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
20	Попередня оцінка точності вимірних величин у полігонометрії	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
	Разом за модулем 2**			10
<b>3 модуль***</b>				
21	Способи побудови висотних геодезичних мереж згущення	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
22	Проектування та закріплення висотних геодезичних мереж згущення	Відвідування заняття Ведення конспекту	0,5 0,5	1
23	Польові та камеральні роботи при побудові висотних геодезичних мереж згущення	Відвідування заняття Ведення конспекту	1 1	2
24	Планові державні геодезичні мережі	Відвідування заняття Ведення конспекту	1 1	2
25	Висотні державні геодезичні мережі	Відвідування заняття Ведення конспекту	1 1	2
26	Просторові супутникові державні геодезичні мережі	Відвідування заняття Ведення конспекту	1 1	2
	Разом за модулем 3***			10
<i>Лабораторні роботи</i>				
<b>1 модуль*</b>				
1	Визначення площ ділянок на топографічних планах і картах полярним планіметром	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,2 0,2 0,1	0,5
2	Вимірювання вертикальних кутів технічним теодолітом	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
3	Вимірювання горизонтальних кутів технічним теодолітом	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 0,5 0,5	1,5
4	Компарування мірних стрічок та рулеток. Вимірювання ліній мірними стрічками та рулетками.	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
5	Будова нівеліра. Перевірки та юстування нівеліра	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1

1	2	3	4	5
6	Вимірювання перевищень геометричним нівелюванням	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,2 0,2 0,1	0,5
7	Вимірювання перевищень тригонометричним нівелюванням	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,2 0,2 0,1	0,5
8	Прокладання теодолітного ходу	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
9	Виконання технічного нівелювання	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
10	Виконання горизонтального знімання місцевості	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,2 0,2 0,1	0,5
11	Виконання тахеометричного знімання технічним теодолітом	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
12	Виконання мензульного знімання	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,2 0,2 0,1	0,5
Разом за модулем 1*				10
2 модуль**				
13	Вимірювання горизонтальних кутів у полігонометрії згущення способом кругових прийомів	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	1 1 1	3
14	Вимірювання ліній у полігонометрії згущення електронним тахеометром	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 1 0,5	2
15	Прив'язування пункту полігонометричного ходу способами кутових засічок електронним тахеометром	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	1 1 1	3
16	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***				
17	Прокладання нівелірного ходу III-го класу	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	1 1 1	3
18	Зрівнювання нівелірного ходу III-го класу	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 1 0,5	2
19	Виконання нівелювання I класу високоточним нівеліром	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 1 0,5	2
20	Виконання супутникових вимірювань одночастотним GPS-приймачем та обробка їх результатів	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	1 1 1	3
Разом за модулем 3***				10

1	2	3	4	5
<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	Визначення похибок вимірювання кута технічним теодолітом	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
4	Визначення похибок вимірювання довжини лінії рулеткою	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
5	Визначення похибок технічного нівелювання	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	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
14	Обернена кутова засічка (задача Потенота)	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1
15	Визначення похибок за центрування та редуцію під час кутових вимірювань у полігонометрії згущення	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,3 0,5 0,2	1

1	2	3	4	5
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 1 1	3
19	Проектування та розрахунок точності ланки тріангуляції 3-го класу	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 1 0,5	2
20	Оцінка точності визначення координат пунктів геодезичних мереж за алгоритмами методу Монте Карло, програм ГИС Геопроект 5, Digitals	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	1 1 1	3
21	Зрівноваження полігонометричної мережі 3-го класу методом послідовних наближень	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	0,5 1 0,5	2
Разом за модулем 3***				10

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

### Критерії оцінювання розрахунково-графічних робіт

Критерії оцінювання	Національна шкала	Шкала ESTC	100-бальна система
1	2	3	4
Матеріали розрахунково-графічної роботи не містять помилок у розрахунках і кресленнях, відзначаються високою графічною культурою і здані викладачеві у визначений термін. Правильних відповідей на контрольні питання 75–100 %	Відмінно	A	27–30
Матеріали розрахунково-графічної роботи не містять помилок у розрахунках і кресленнях, здані викладачеві у визначений термін, але є незначні недоліки в оформленні. Правильних відповідей на контрольні питання 70–75 %	Дуже добре	B	24–26
Матеріали розрахунково-графічної роботи не містять помилок у розрахунках і кресленнях, здані викладачеві у визначений термін, але є допустимі недоліки в оформленні. Правильних відповідей на контрольні питання 60–70 %	Добре	C	22–23

1	2	3	4
Матеріали розрахунково-графічної роботи 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 60 %	Задовільно	D	19–21
Матеріали розрахунково-графічної роботи 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 50–60 %	Задовільно	E	18
Матеріали розрахунково-графічної роботи містять помилки у більшості розрахунків і кресленнях, мають значні недоліки в кресленнях і оформленні пояснювальної записки, здані викладачеві не у визначений термін (запізнення більше тижня). Правильних відповідей на контрольні питання до 50 %	Незадовільно з можливістю повторного складання	FX	11-17
Матеріали розрахунково-графічної роботи 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 20 %	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F	0-10

### Критерії оцінювання курсового проекту

Критерії оцінювання	Національна шкала	Шкала ESTC	100-бальна система
1	2	3	4
Матеріали курсового проекту не містять помилок у розрахунках і кресленнях, відзначаються високою графічною культурою і здані викладачеві у визначений термін. Правильних відповідей на контрольні питання 75–100 %	Відмінно	A	90–100
Матеріали курсового проекту не містять помилок у розрахунках і кресленнях, здані викладачеві у визначений термін, але є незначні недоліки в оформленні. Правильних відповідей на контрольні питання 70–75 %	Дуже добре	B	82–89

1	2	3	4
Матеріали курсового проекту не містять помилок у розрахунках і кресленнях, здані викладачеві у визначений термін, але є допустимі недоліки в оформленні. Правильних відповідей на контрольні питання 60–70 %	Добре	C	74–81
Матеріали курсового проекту 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 60 %	Задовільно	D	64–73
Матеріали курсового проекту 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 50–60 %	Задовільно	E	60–63
Матеріали курсового проекту 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 до 50 %	Незадовільно з можливістю повторного складання	FX	35–59
Матеріали курсового проекту 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 20 %	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F	0–34

## 12. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки щодо виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Геодезія» для студентів денної та заочної форм навчання за напрямом 6.080101 – «Геодезія, картографія та землеустрій». Частина I / М. Ф. Куркач, П. Б. Міхно. Кременчук : КрНУ, 2014. 38 с.
2. Методичні вказівки щодо виконання розрахунково-графічної роботи № 1 з навчальної дисципліни «Геодезія» для студентів денної та заочної форм навчання за напрямом 6.080101 – «Геодезія, картографія та землеустрій» / П. Б. Міхно. Кременчук : КрНУ, 2014. 25 с.
3. Методичні вказівки щодо виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Геодезія» для студентів денної та заочної форм навчання за напрямом 6.080101 – «Геодезія, картографія та землеустрій» (у тому числі скорочений термін

- навчання). Частина II / Г. Т. Домашенко, П. Б. Міхно. Кременчук : КрНУ, 2015. 34 с.
4. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Геодезія» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій». Частина I / І. М. Шелковська, П. Б. Міхно. Кременчук : КрНУ, 2016. 32 с.
  5. Методичні вказівки щодо виконання розрахунково-графічної роботи № 3 з навчальної дисципліни «Геодезія» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій» / В. В. Артамонов, М. Г. Василенко, П. Б. Міхно. Кременчук : КрНУ, 2016. 30 с.
  6. Методичні вказівки щодо навчальної практики з геодезії для студентів I курсу денної форми навчання зі спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій» / В. В. Артамонов, М. Г. Василенко, П. Б. Міхно. Кременчук : КрНУ, 2016. 38 с.
  7. Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Геодезія» для студентів денної та заочної форм навчання за спеціальністю 193 – «Геодезія та землеустрій» (у тому числі скорочений термін навчання) / В. В. Артамонов, М. Г. Василенко, П. Б. Міхно. Кременчук : КрНУ, 2016. 34 с.
  8. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Геодезія» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій» освітнього ступеня «Бакалавр». Частина III / В. В. Артамонов, М. Г. Василенко, П. Б. Міхно. Кременчук : КрНУ, 2017. 32 с.
  9. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Геодезія» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 193 – «Геодезія, картографія та землеустрій» освітнього ступеня «Бакалавр». Частина II / П. Б. Міхно, І. М. Шелковська. Кременчук : КрНУ, 2017. 31 с.
  10. Методичні вказівки щодо навчальної практики з геодезії для студентів денної форми навчання зі спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій» освітнього ступеня «Бакалавр» / В. В. Артамонов, М. Г. Василенко, П. Б. Міхно. Кременчук : КрНУ, 2018. 42 с.
  11. Методичні вказівки щодо виконання курсового проекту з навчальної дисципліни «Геодезія» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій» освітнього ступеня «Бакалавр» / В. В. Артамонов, М. Г. Василенко, П. Б. Міхно. Кременчук : КрНУ, 2018. 34 с.
  12. Методичні вказівки щодо виконання розрахунково-графічної роботи № 2 з навчальної дисципліни «Геодезія» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій» освітнього ступеня «Бакалавр» / В. В. Артамонов, М. Г. Василенко, П. Б. Міхно. Кременчук : КрНУ, 2018. 31 с.
  13. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Геодезія» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій» освітнього ступеня «Бакалавр» частина IV / В. В. Артамонов, М. Г. Василенко, П. Б. Міхно. Кременчук : КрНУ, 2020. 26 с.

### 13. Рекомендована література

#### Базова

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. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000-1:500: ГКНТА–2-04-02-98. Київ : ГУГКіК, 1999. 155 с.
5. Маслов А. В., Гордеев А. В., Батраков Ю. Г. Геодезія. М. : КолосС, 2006. 598 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. Поклад Г. Г., Гриднев С. П. Геодезія: учебное пособие для ВУЗов. М. : Академический проект, 2007. 592 с.
10. Селиханович В. Г. Геодезія, ч. II. М. : Недра, 1981. 544 с.
11. Тревого И. С., Шевчук П. М. Городская полигонометрия. М. : Недра, 1986. 199 с.
12. Юнусов А. Г., Беликов А. Б., Баранов В. Н., Каширкин Ю. Ю. Геодезія. М. : Академический Проект, 2011. 409 с.

#### Допоміжна

1. Авакян В. В. Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ [3-е изд., испр. и доп.]. Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. 616 с.
2. Англійсько-український геодезичний словник / Уклад. Ф. Заблоцький, О. Заблоцька. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2010. 360 с.
3. Ассур В. Л., Муравин М. М. Руководство по летней геодезической и топографической практике. М. : Недра, 1975. 397 с.
4. Атаманенко Ю. Ю. Оцінка точності визначення відстаней за результатами опрацювання аерофотознімків з БПЛА. *Інженерна геодезія*. 2017. Вип. 64. С. 89–99.
5. Бабушка А. В., Бурштинська Х. В. Авіаційне лазерне сканування: навч. посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. 116 с.
6. Баран П. І., Марущак М. П. Топографія та інженерна геодезія. К. : Знання України, 2015. 463 с.
7. Бачишин Б. Д. Автоматизація геодезичних вимірювань в землеустрої: навч. посібн. Рівне : НУВГП, 2013. 228 с.

8. Білокриницький С. М. Геодезія: навч. посібник. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2011. 576 с.
9. Бурштинська Х. В., Станкевич С. А. Аерокосмічні знімальні системи: підручник. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2013. 316 с.
10. Військова топографія: підручник / Т. М. Гребенюк, В. Д. Макаревич, І. С. Тревого, В. М. Корольов та ін. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2011. 416 с.
11. Волосецький Б. І. Геодезія у природокористуванні: навч. посібник. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2012. 292 с.
12. Геодезичний енциклопедичний словник / За ред. В. Літинського. Львів : Євросвіт, 2001. 668 с.
13. Глотов В., Церклевич А., Збруцький О., Колісніченко В. та ін. Аналіз і перспективи аерознімання з безпілотного літального апарата. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*. 2014. Випуск I (27). С. 131-136.
14. Справочник геодезиста : в 2 книгах. Кн. 1 [3 изд., переработанное и дополненное] / В. Д. Большаков, Г. П. Левчук и др. М. : Недра, 1985. 455 с.
15. Справочник геодезиста : в 2 книгах. Кн. 2 [3 изд., переработанное и дополненное] / В. Д. Большаков, Г. П. Левчук и др. М. : Недра, 1985. 440 с.
16. Герасимов А. П. Спутниковые геодезические сети. М. : Проспект, 2012. 176 с.
17. Герасимов А. П. Уравнивание государственной геодезической сети. М. : Картгеоцентр–Геодезиздат, 1996. 216 с.
18. Голубкин В. М., Соколова Н. И., Палехин И. М., Соффер М. И. Геодезия. М. : Недра, 1985. 376 с.
19. Дементьев В. Е. Современная геодезическая техника и ее применение: учебное пособие для вузов [2 изд.]. М. : Академический проспект, 2008. 591 с.
20. Дмитрів О. П. Геодезія. Частина I: навч. посіб. [Електронне видання]. Рівне : НУВГП, 2019. 166 с.
21. Измайлов П. И. Практикум по геодезии. М. : Недра, 1970. 376 с.
22. Костецька Я. М. Геодезичні прилади. Частина II. Електронні геодезичні прилади: підручник. Львів: ІЗМН, 2000. 324 с.
23. Косьюков Б. И. Справочное пособие по съемке городов [3-е изд., переработанное и дополненное]. М. : Недра, 1986. 334 с.
24. Курошев Г. Д., Смирнов Л. Е. Основы геодезии и топографии. СПб., 1994. 152 с.
25. Куштин И. Ф. Геодезия. М. : ПРИОР, 2001. 448 с.
26. Куштин И. Ф. Геодезия: обработка результатов измерений. М. : МарТ, 2006. 288 с.
27. Лабораторный практикум по инженерной геодезии / В. Ф. Лукьянов, В. Е. Новак, Н. Н. Борисов и др. М. : Недра, 1990. 334 с.
28. Михайлов А. Ю. Геодезическое обеспечение строительства. М.: Инфра-Инженерия, 2017. 274 с.
29. Новак В. Е. Курс инженерной геодезии. М.: Недра, 1989. 432 с.
30. Панкин И. А., Седун А. В. Практические работы по геодезии. М. : Недра, 1978. 213 с.
31. Попов В. Н., Чекалин С. И. Геодезия. М. : Горная книга, 2007. 518 с.
32. Ратушняк Г. С. Топографія з основами картографії. Вінниця: ВДТУ, 2002. 179 с.

33. Родионов В. И., Волков В. Н. Задачник по геодезии. М. : Недра, 1988. 268 с.
34. Романчук С. В., Кирилюк В. П., Шемякін М. В. Геодезія. К. : Центр учбової літератури, 2008. 296 с.
35. Селиханович В. Г., Козлов В. П., Логинова Г. П. Практикум по геодезии: учебное пособие. М. : Альянс, 2006. 382 с.
36. Терещук О. І., Мовенко В. І., Тартачинська З. Р. Практикум з геодезії: навч. посіб. Чернігів: ЧДІЕІУ, 2010. 256 с.
37. Топографія с основами геодезии / А. П. Божок, К. И. Дрич, С. А. Евтифеев и др. М. : Высш. шк., 1986. 304 с.
38. Умовні знаки для топографічних зніманих масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. К. : Укргеодезкартографія, 2001. 256 с.
39. Учебное пособие по геодезической практике / В. Ф. Лукьянов, В. Е. Новак, В. Г. Ладонников и др. М. : Недра, 1986. 236 с.
40. Цилль В. Инженерная геодезия [перевод с 6-го немецкого изд. Г. Марек]. М.: Недра, 1974. 432 с.
41. Яковлев Н. В. Высшая геодезия. М. : Недра, 1989. 445 с.

#### **14. Інформаційні ресурси**

Електронні курси «Геодезія» [1-й семестр, 2-й семестр, 3-й семестр, 4-й семестр]. Онлайн-система навчання КрНУ / П. Б. Міхно. URL: <http://krmu.org>.