

**ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА
Навчально-науковий інститут архітектури та будівництва
Кафедра автомобільних доріг, геодезії, землеустрою та сільських будівель**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор – проректор
з науково-педагогічної роботи

_____ Б.О. Коробко
«___» _____ 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ГЕОДЕЗІЯ

(назва навчальної дисципліни)

підготовки **бакалавра**

(назва ступеня вищої освіти)

спеціальності **193 «Геодезія та землеустрій»**

(шифр і назва спеціальності)

**Полтава
2019 рік**

Робоча програма «Геодезія» для студентів спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій».

Розробники: Міщенко Р.А., доцент кафедри автомобільних доріг, геодезії, землеустрою та сільських будівель, к.т.н., доцент
Нестеренко С.В., доцент кафедри автомобільних доріг, геодезії, землеустрою та сільських будівель, к.т.н., доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри автомобільних доріг, геодезії, землеустрою та сільських будівель

Протокол від «30» серпня 2019 року № 2

Завідувач кафедри автомобільних доріг, геодезії, землеустрою та сільських будівель
_____ (Т.П. Литвиненко)

«30» серпня 2019 року

Схвалено навчально-методичною радою навчально-наукового інституту архітектури та будівництва

Протокол від «09» вересня 2019 року № 1

Голова навчально-методичної ради навчально-наукового інституту архітектури та будівництва

_____ (В.Ф. Пенц)

«09» вересня 2019 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		форма навчання денна	форма навчання заочна
Кількість кредитів – 17	Галузь знань <u>19 «Архітектура та будівництво»</u>	Обов'язкова	
Загальна кількість годин – 510			
Модулів – 1	Спеціальність: <u>193 «Геодезія та землеустрій»</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		1-й, 2-й	1-й,2-й
		Семестр	
		2-й, 3-й, 4-й	2-й, 3-й, 4-й
Індивідуальне завдання – РГР, КР (Нівелювання III класу, Полігонометрія IV класу та 1 і 2 розрядів)	Ступінь вищої освіти <u>бакалавр</u>	Лекції	
		60 год.	0 год.
		Практичні, семінарські	
		0 год.	0 год.
		Лабораторні	
		122 год.	0 год.
		Самостійна робота	
		178 год.	320 год.
Індивідуальна робота: 150 год.			
Вид контролю: екзамен			

Примітка.

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

для денної форми навчання – 182 / 328

для заочної форми навчання – 0 / 510

2. Мета навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни - формування у студентів професійних знань та умінь із створення та опрацювання геодезичних мереж згущення, виконання великомасштабного електронного топографічного знімання та створення цифрових карт за матеріалами цього знімання.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Навчальна дисципліна базується на знаннях таких дисциплін, як: «Топографія», «Топографічне креслення», «Електронні геодезичні прилади», «Математична обробка геодезичних вимірів», «Картографія».

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- призначення державної нівелірної мережі;
- класифікація державної нівелірної мережі;
- основні положення створення планових державних геодезичних мереж (ДГМ)
- методи створення планових мереж (ДГМ).
- нормативні вимоги щодо побудови мережі згущення;
- полігонометрію IV класу, I і II розрядів;
- геометричне нівелювання IV і III класів;
- будову, принцип роботи і перевірку точних теодолітів, точних нівелірів, цифрових нівелірів та електронних тахеометрів, а також світловіддалемірів;
- технологію виробництва всіх видів топографічного знімання особливо електронного тахеометричного та аерофототопографічного комбінованого методу;
- технологію польових та камеральних робіт під час побудови мереж згущення для топографічного та земельно-кадастрового знімання місцевості із застосуванням сучасних технічних засобів і обчислювальної техніки;
- автоматизовані системи виконання геодезичних робіт;

вміти:

- проектувати на карті планово-висотну геодезичну основу великомасштабного топографічного знімання та будувати її на місцевості;
- вимірювати горизонтальні та вертикальні кути точними теодолітами та електронними тахеометрами;
- вимірювати віддалі світловіддалемірами та електронними тахеометрами;
- виконувати топографічне знімання електронними тахеометрами;
- виконувати нівелювання IV та III класів точними оптичними та цифровими нівелірами;
- зрівноважувати геодезичні мережі;
- створювати та оформляти цифрові карти за результатами електронного тахеометричного знімання;
- обчислювати координати на площині Гаусса-Крюгера.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний поріг рівень оцінки визначається за допомогою якісних критеріїв і трансформується в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
60-63	Е	Достатньо	Студент має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній, що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:
екзамен;
стандартизовані тести;
розрахунково-графічні роботи;
презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
реферати;
виконання завдань на лабораторному обладнанні, реальних об'єктах;
інші види індивідуальних та групових завдань.

7. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. ВИСОТНІ МЕРЕЖІ ЗГУЩЕННЯ

Тема 1. Загальні відомості про геометричне нівелювання III та IV класів

Призначення державної нівелірної мережі. Класифікація державної нівелірної мережі. Особливості нівелірної мережі в містах, населених пунктах та на будівельних майданчиках. Складання проекту нівелірної мережі. Нівелірні знаки.

Тема 2. Прилади, що використовують для геометричного нівелювання III та IV класів

Головні вимоги до нівелірів, що використовують для нівелювання III та IV класів. Головні вимоги до нівелірних рейок. Будова, перевірки та дослідження нівелірів з рівнями. Будова, перевірки та дослідження нівелірів з компенсаторами. Електронні цифрові нівеліри. Тотальні нівелірні станції. Перевірки та дослідження нівелірних рейок. Визначення ціни поділки циліндричного півня та збільшення зорової труби за допомогою рейки. Дослідження рух фокусувальної лінзи.

Лабораторне заняття №1. Будова та перевірка рівневих нівелірів, що використовують для нівелювання III та IV класу.

Лабораторне заняття №2. Будова та перевірка нівелірів із компенсаторами, що використовують для нівелювання III та IV класу.

Лабораторне заняття №3. Будова та перевірка цифрових нівелірів, що використовують для нівелювання III та IV класу.

Лабораторне заняття №4. Дослідження ціни поділки циліндричного рівня. Збільшення зорової труби.

Лабораторне заняття №5. Дослідження роботи компенсатора нівеліра.

Лабораторне заняття №6. Компарування нівелірних рейок. Визначення точності нанесення метрових та дециметрових поділок на рейках.

Лабораторне заняття №7. Перевірка комплекту нівелірних рейок, що використовують у парі для нівелювання III та IV класу.

Тема 3. Виконання нівелювання III та IV класів. Похибки та точність нівелювання

Порядок роботи на станції під час нівелювання III класу. Порядок роботи на станції під час нівелювання IV класу. Похибки нівелювання, їх зменшення та усунення. Точність нівелювання III та IV класів.

Лабораторне заняття №8. Прокладання нівелірного ходу. Робота на станції нівелювання IV класу

Лабораторне заняття №9. Прокладання нівелірного ходу. Робота на станції нівелювання III класу

Тема 4. Зрівноваження нівелірних ходів та мереж

Зрівноваження висот окремого нівелірного ходу. Зрівноваження нівелірної мережі з однією вузловою точкою. Зрівноваження перевищень нівелірних мереж методом еквівалентної заміни. Зрівноваження висот нівелірних мереж методом еквівалентної заміни. Зрівноваження нівелірних мереж способом послідовних наближень (спосіб вузлів). Зрівноваження нівелірної мережі порівнянням неув'язок суміжних ходів. Зрівноваження нівелірної мережі методом В.В.Попова.

Лабораторне заняття №10. Зрівноваження нівелірної мережі

Лабораторне заняття №11. Зрівноваження нівелірної мережі з однією вузловою точкою

Змістовий модуль 2. ПЛАНОВІ ГЕОДЕЗИЧНІ МЕРЕЖІ

Тема 5. Методи створення планових мереж. Основні вимоги

Сучасні методи створення планових мереж. Основні положення створення планових державних геодезичних мереж (ДГМ). Астрономо-геодезична мережа I класу (АГМ). Основні вимоги до державної мережі 2 класу. Основні вимоги до державної мережі згущення 3 класу. Розрядні мережі згущення. Класифікація полігонометрії. Формули для обчислення кутових та лінійних неув'язок в ходах полігонометрії. Полігонометричні знаки. Організація полігонометричних робіт. Повздовжні та поперечні похибки витягнутого полігонометричного ходу. Основні розрахункові формули очікуваних повздовжніх похибок траверсних та віддалемірних полігонометричних ходів. Виведення розрахункової формули поперечної похибки всячого полігонометричного ходу. Виведення формули поперечної похибки полігонометричного ходу з попередньо ув'язаними кутами.

Тема 6. Кутові вимірювання в полігонометрії

Основні вимоги до кутомірних приладів в полігонометрії. Класифікація теодолітів та тахеометрів. Відлікові пристрої оптичних кутомірних приладів. Їх призначення та класифікація. Принцип роботи автоматичних систем відліків електронних теодолітів та тахеометрів. Будова оптичних і електронних теодолітів та тахеометрів. Перевірки теодолітів. Вимірювання горизонтальних кутів способом повторень. Вимірювання горизонтальних кутів способом кругових прийомів. Вимірювання горизонтальних кутів електронними теодолітами (тахеометрами). Джерела похибок вимірювання горизонтальних кутів. Розрахунок допуску сумарної величини випадкової похибки вимірювання окремого горизонтального кута. Розрахунок допустимої величини систематичної похибки вимірювання окремого горизонтального кута. Похибка редукції. Похибка центрування теодоліта. Методи зменшення похибок редукції та центрування. Похибки вимірювання горизонтальних кутів. Інструментальні (приладні) похибки. Вплив зовнішнього середовища на вимірювання горизонтальних кутів.

Лабораторне заняття №12. Будова та перевірка точних оптичних теодолітів типу Т2, Т5.

Лабораторне заняття №13. Дослідження точних оптичних теодолітів.

Лабораторне заняття №14. Вимірювання горизонтальних кутів круговим способом.

Лабораторне заняття №15. Вимірювання горизонтальних кутів способом окремого кута.

Лабораторне заняття №16. Вимірювання вертикальних кутів у полігонометрії.

Лабораторне заняття №17. Будова електронних теодолітів. Вимірювання кутів електронними теодолітами (електронними тахеометрами).

Тема 7. Лінійні вимірювання в траверсній полігонометрії

Прилади для вимірювання ліній у траверсній полігонометрії. Джерела похибок пі час вимірювання ліній підвісними мірними приладами. Розрахунок допусків на окреме джерело похибок лінійних вимірів.

Тема 8. Світловіддалемірна полігонометрія. Основи світловіддалемірних вимірювань

Класифікація віддалемірної полігонометрії та віддалемірів. Світловіддалемір топографічний СТ-5. Перевірки світловіддалеміра СТ-5. Вимірювання ліній світловіддалеміром СТ-5. Вимірювання ліній та вертикальних кутів компактною тотальною станцією SET-GE. Похибки світловіддалемірних вимірювань. Розрахунок точності ходів світловіддалемірної полігонометрії.

Лабораторне заняття №18. Будова та перевірка світловіддалеміра тилу СТ.

Лабораторне заняття №19. Вимірювання ліній світловіддалеміром. Компарування світловіддалеміра.

Тема 9. Попереднє опрацювання результатів польових вимірів в полігонометрії

Попереднє опрацювання лінійних вимірів. Редукування довжин ліній на рівень моря і на площину Гауса-Крюгера. Опрацювання результатів кутових вимірів на окремому геодезичному пункті. Оцінка точності лінійних вимірювань за результатами польових робіт. Оцінка точності кутових вимірювань за результатами польових робіт.

Тема 10. Прив'язувальні роботи в полігонометрії

Види та задачі прив'язувальних робіт. Способи прив'язування. Передача координат із високих (недоступних) точок на Землю (знесення координат). Пряма одноразова та багаторазова засічки. Обернена одноразова кутова засічка (задача Потенота). Диференційні формули дпрекційних кутів. Обернена багаторазова кутова засічка. Точність прямої та оберненої багаторазових кутових засічок. Точність прямої та оберненої одноразових кутових засічок. Лінійна геодезична засічка. Визначення координат двох точок за відомими координатами двох інших точок (задача Ганзена). Прив'язування пунктів полігонометрії до постійних об'єктів місцевості. Відшукування полігонометричних пунктів.

Лабораторне заняття №20. Обчислення прямої одноразової засічки

Лабораторне заняття №21. Обчислення прямої багаторазової засічки.

Лабораторне заняття №22. Обчислення оберненої одноразової засічки.

Лабораторне заняття №23. Обчислення оберненої багаторазової засічки.

Тема 11. Строге зрівноваження полігонометричних ходів

Недоліки спрощених методів зрівноваження. Кількість вимірів та невідомих в полігонометричному ході. Необхідні та надлишкові виміри. Виведення формул, що зв'язують повздовжній та поперечний зсуви ходу з нев'язками по осях координат. Виведення умови рівнянь, що виникають в полігонометричному ході, прокладеному між двома відомими пунктами. Строге зрівноваження довільного полігонометричного ходу корелатним методом. Суть параметричного методу зрівноваження геодезичних мереж.

Лабораторне заняття №24. Попередні опрацювання вимірів у полігонометрії.

Лабораторне заняття №25. Двогруппове зрівноваження полігонометричного ходу.

Лабораторне заняття №26. Точне зрівноваження витягнутого полігонометричного ходу.

Тема 12. Зрівноваження полігонометричних мереж

Зрівноваження полігонометричної мережі, що сходиться в одну вузлову точку. Зрівноваження полігонометричної мережі способом послідовних наближень. Зрівноваження полігонометричної мережі методом еквівалентної заміни. Зрівноваження кутів

полігонометричної мережі методом професора В.В.Попова. Оцінка точності полігонометричних ходів та мереж за результатами зрівноваження.

Лабораторне заняття №27. Зрівноваження системи полігонометричних ходів із однією вузловою точкою.

Лабораторне заняття №28. Зрівноваження полігонометричної мережі способом професора В.В. Попова.

Лабораторне заняття №29. Зрівноваження та оцінювання точності мережі триангуляції.

Лабораторне заняття №30. Зрівноваження та оцінювання точності мережі трилатерації.

Лабораторне заняття №31. Зрівноваження та оцінювання точності лінійно-кутової триангуляції.

Тема 13. Просторові супутникові мережі згущення (основи супутникової геодезії)

Будова та принцип роботи геодезичних супутникових систем. Супутникові методи визначення координат. Побудова державних геодезичних мереж (ДГМ) супутниковими методами. Основні джерела похибок супутникових вимірів і методи послаблення їх впливу.

Лабораторне заняття №32. Будова GPS-приймачів. Принцип роботи

Змістовий модуль 4. ВЕЛИКОМАСШТАБНЕ ТОПОГРАФІЧНЕ ЗНІМАННЯ

Тема 14. Загальні відомості про великомасштабне топографічне знімання

Топографічні плани та карти. Мета та призначення топографічного знімання. Методи топографічного знімання, їх суть. Обґрунтування вибору перерізу рельєфу. Обґрунтування масштабу знімання. Технічний проект топографо-геодезичних робіт.

Лабораторне заняття №32. Обчислення геодезичних та зональних прямокутних координат рамки трапеції у масштабі 1-.5000.

Тема 15. Робочі (знімальні) мережі великомасштабного топографічного знімання

Види геодезичної основи великомасштабного знімання. Розрахунок необхідної щільності робочої основи. Методи створення знімальної (робочої) основи. Закріплення пунктів на місцевості. Аналітичні мережі. Розрахунок точності ланки трикутників аналітичної мережі. Спрощені способи зрівноваження аналітичних мереж. Розрахунок планової точності та допустимої довжини мензульного ходу. Розрахунок точності та допустимої довжини теодолітного ходу. Розрахунок планової точності та допустимої довжини тахеометричного ходу. Технічне нівелювання для створення робочої основи топографічного знімання. Тригонометричне нівелювання для створення висотної знімальної основи. Вимірювання зенітних віддалей. Вертикальна рефракція.

Лабораторне заняття №33. Проектування опорних точок та розрахунок літно-знімальних робіт.

Лабораторне заняття №34. Проектування подігонометричного та нівелірних ходів мережі згущення. Попереднє оцінювання точності запроєктованих геодезичних мереж.

Лабораторне заняття №35. Розрахунок точності вимірювання кутів і ліній

Лабораторне заняття №36. Будова електронного тахеометра

Лабораторне заняття №37. Перевірка та підготовка до роботи електронного тахеометра

Лабораторне заняття №38. Робота на станції тахеометричного знімання з електронним тахеометром. Знімання ситуації та рельєфу місцевості

Лабораторне заняття №39. Робота на станції тахеометричного знімання з електронним тахеометром. Прокладання ходів

Тема 16. Комбіноване топографічне знімання

Виконання аерофотознімання. Складання накидного монтажу. Оцінка якості аерофотознімання. Технологічна схема комбінованого методу знімання. Прив'язування знімків. Процеси польових робіт під час аеротопографічного знімання. Маркування розпізнавальних знаків. Планове підготування аерознімків. Висотне підготування аерознімків. Камеральне згущення планових та висотних точок. Мета. Редукування

фототриангуляційної мережі. Трансформування знімків. Складання фотопланів. Складання графічних планів.

Лабораторне заняття №40. Опрацювання результатів електронного знімання із застосуванням комп'ютерів.

Тема 17. Знімання рельєфу та дешифрування фотопланів під час комбінованого методу топознімання

Польове та камеральне дешифрування. Порядок роботи на станції під час рисування рельєфу та дешифрування фотопланів. Основні вимоги до точності зображення контурів та рельєфу. Камеральні роботи під час знімання рельєфу на фотопланах. Зведення за рамками суміжних топографічних планів. Контроль робіт та приймально-здавальні роботи.

Лабораторне заняття №41. Створення цифрової карти на ПК за матеріалами тахеометричного знімання

Тема 18. Стереoaерофотограмметричне знімання

Загальні відомості про стереoaерофотограмметричне знімання. Технологічна схема стереoaерофотограмметричного методу знімання. Сучасні станції аналітичної фотограмметрії.

Тема 19. Цифрове аерознімання

Цифрова аерознімальна система. Порівняння можливостей фотограмметричної та цифрової камери. Опрацювання цифрових знімків. Цифрові аерознімальні комплекти з лазерним скануванням.

Тема 20. Автоматизація процесів наземних топографо-геодезичних робіт

Основні напрямки та технології автоматизації топографо-геодезичних робіт. Автоматизація визначення висот. Автоматизація визначення планового положення точок. Автоматизовані динамічні топографічні системи. Автоматизовані лазерно-паралактичні топографічні системи. Електронна тахеометрія. Автоматичні координатографи. Перетворювачі аналогової інформації в цифрову. Наземні лазерні сканери.

Лабораторне заняття №42. Використання комп'ютерних технологій для складання цифрових карт.

Тема 21. Цифрові плани та карти

Загальні відомості про цифрові моделі місцевості. Вимоги до цифрових карт та планів. Поняття про кодування топографо-геодезичної інформації. Алгоритми опрацювання польової інформації. Алгоритми формування моделі ситуації. Алгоритми формування моделі рельєфу. Диференційні перетворення або ортофототрансформування. Поняття про цифрову фотограмметрію та цифровий фотограмметричний знімок. Сканування фотознімків. Цифрові фотокамери. Цифрові фотограмметричні станції.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. ВИСОТНІ МЕРЕЖІ ЗГУЩЕННЯ												
Тема 1. Загальні відомості про геометричне нівелювання III та IV класів.	8	2			2	4	8				2	6
Тема 2. Прилади, що використовують для геометричного нівелювання III та IV класів.	32	2		14	6	10	32				6	26
Тема 3. Виконання нівелювання III та IV класів. Похибки та точність нівелювання.	28	4		4	6	14	28				6	22
Тема 4. Зрівноваження нівелірних ходів та мереж.	22	4		6	6	6	22				6	16
Разом за змістовим модулем 1	90	12		24	20	34	90				20	70
Змістовий модуль 2. ПЛАНОВІ ГЕОДЕЗИЧНІ МЕРЕЖІ												
Тема 1. Методи створення планових мереж. Основні вимоги.	18	2		2	5	9	18				5	13
Тема 2. Кутові вимірювання в полігонометрії.	22	2		8	5	7	22				5	17
Тема 3. Лінійні вимірювання в траверсній полігонометрії.	20	2		2	5	11	20				5	15
Тема 4. Світловіддалемірна полігонометрія. Основи світловіддалемірних вимірювань.	20	2		4	5	9	20				5	15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 5 Попереднє опрацювання результатів польових вимірів в полігонометрії.	20	2		6	5	7	20				5	15
Тема 6. Прив'язувальні роботи в полігонометрії	20	2		4	5	9	20				5	15
Разом за змістовим модулем 2	120	12		26	30	52	120				30	90
Змістовий модуль 3. ЗРІВНОВАЖЕННЯ ТА ОБЧИСЛЕННЯ КООРДИНАТ МЕРЕЖ ЗГУЩЕННЯ.												
Тема 1. Строге зрівноваження полігонометричних ходів	60	8		18	20	14	60				20	40
Тема 2. Зрівноваження полігонометричних мереж.	60	8		18	20	14	60				20	40
Тема 3. Просторові спутникові мережі згущення (основи спутникової геодезії)	60	8		14	10	38	60				10	50
Разом за змістовим модулем 3	180	24		50	50	56	180				50	130
Змістовий модуль 4. ВЕЛИКОМАСШТАБНЕ ТОПОГРАФІЧНЕ ЗНІМАННЯ												
Тема 1. Загальні відомості про великомасштабне топографічне знімання.	5	1				4	10				4	6
Тема 2. Робочі (знімальні) мережі великомасштабного топографічного знімання.	25	1		4	15	5	12				4	8
Тема 3. Комбіноване топографічне знімання.	20	2		4	10	4	12				4	8
Тема 4. Знімання рельєфу та дешифрування фотопланів під час комбінованого методу топознімання.	15	2		4	5	4	16				4	12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 5. Стереoaерофотограмметричне знімання.	15	2		4	5	4	16				4	12
Тема 6. Цифрове аерознімання	15	2		2	5	6	16				4	12
Тема 7. Автоматизація процесів наземних топографо-геодезичних робіт	15	1		2	5	7	16				5	11
Тема 8. Цифрові плани та карти	10	1		2	5	2	20				5	15
Разом за змістовим модулем 4	120	12		22	50	36	120				29	91
Усього годин	510	60		122	150	178	510				150	360

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Семінарські заняття не передбачені	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Практичні заняття не передбачені	

7. Теми лабораторних занять

№з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Змістовний модуль 1. Висотні мережі згущення			
1.1	Будова та перевірка рівневих нівелірів, що використовують для нівелювання III та IV класу.	2	
1.2	Будова та перевірка нівелірів із компенсаторами, що використовують для нівелювання III та IV класу.	2	
1.3	Будова та перевірка цифрових нівелірів, що використовують для нівелювання III та IV класу.	2	
1.4	Дослідження ціни поділки циліндричного рівня. Збільшення зорової труби.	2	
1.5	Дослідження роботи компенсатора нівеліра.	2	
1.6	Компарування нівелірних рейок. Визначення точності нанесення метрових та дециметрових поділок на рейках.	2	
1.7	Перевірка комплекту нівелірних рейок, що використовують у парі для нівелювання III та IV класу.	2	
1.8	Прокладання нівелірного ходу. Робота на станції нівелювання IV класу.	2	

1.9	Прокладання нівелірного ходу. Робота на станції нівелювання III класу.	2	
1.10	Зрівноваження нівелірної мережі.	2	
1.11	Зрівноваження нівелірної мережі з однією вузловою точкою.	4	
	Разом годин за модулем	24	
Змістовний модуль 2. Планові мережі згущення			
2.1	Будова та перевірка точних оптичних теодолітів типу Т2, Т5.	2	
2.2	Дослідження точних оптичних теодолітів.	2	
2.3	Вимірювання горизонтальних кутів круговим способом.	2	
2.4	Вимірювання горизонтальних кутів способом окремого кута.	2	
2.5	Вимірювання вертикальних кутів у полігонометрії.	2	
2.6	Будова електронних теодолітів. Вимірювання кутів електронними теодолітами (електронними тахеометрами).	4	
2.7	Будова та перевірка світловіддалеміра тилу СТ.	2	
2.8	Вимірювання ліній світловіддалеміром. Компарування світловіддалеміра.	2	
2.9	Обчислення прямої одноразової засічки.	2	
2.10	Обчислення прямої багаторазової засічки.	2	
2.11	Обчислення оберненої одноразової засічки.	2	
2.12	Обчислення оберненої багаторазової засічки.	2	
	Разом годин за модулем	26	
Змістовний модуль 3. Зрівноваження та обчислення координат мереж згущення.			
3.1	Попередні опрацювання вимірів у полігонометрії.	4	
3.2	Двогрупове зрівноваження полігонометричного ходу.	6	
3.3	Точне зрівноваження витягнутого полігонометричного ходу.	6	
3.4	Зрівноваження системи полігонометричних ходів із однією вузловою точкою.	6	
3.5	Зрівноваження полігонометричної мережі способом професора В.В. Попова	6	
3.6	Зрівноваження та оцінювання точності мережі триангуляції.	6	
3.7	Зрівноваження та оцінювання точності мережі трилатерації.	6	
3.8	Зрівноваження та оцінювання точності лінійно-кутової триангуляції.	6	
3.9	Будова GPS-приймачів. Принцип роботи.	4	
	Разом годин за модулем	50	
Змістовний модуль 4. Великомасштабне топографічне знімання місцевості.			
4.1	Обчислення геодезичних та зональних прямокутних координат рамки трапеції у масштабі 1-.5000.	2	
4.2	Проектування опорних точок та розрахунок літно-знімальних робіт.	2	
4.3	Проектування подігонометричного та нівелірних ходів мережі згущення. Попереднє оцінювання точності запроєктованих геодезичних мереж.	2	

4.4	Розрахунок точності вимірювання кутів і ліній.	2	
4.5	Будова електронного тахеометра.	2	
4.6	Перевірка та підготовка до роботи електронного тахеометра.	2	
4.7	Робота на станції тахеометричного знімання з електронним тахеометром. Знімання ситуації та рельєфу місцевості.	2	
4.8	Робота на станції тахеометричного знімання з електронним тахеометром. Прокладання ходів.	2	
4.9	Опрацювання результатів електронного знімання із застосуванням комп'ютерів.	2	
4.10	Створення цифрової карти на ПК за матеріалами тахеометричного знімання.	2	
4.11	Використання комп'ютерних технологій для складання цифрових карт.	2	
	Разом годин за модулем	22	
	Разом годин	124	

8. Самостійна робота

Метою самостійної роботи студента є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з історичними та літературними джерелами, складати конспекти, аналізувати матеріал, порівнювати різні наукові концепції та робити висновки.

Види самостійної роботи студента:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до лабораторних занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- підготовка до виконання модульної контрольної роботи (тестування);
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання іспиту за контрольними питаннями.

Питання для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна
1.	Загальні відомості про геометричне нівелювання III та IV класів.	2
2.	Прилади, що використовують для геометричного нівелювання III та IV класів.	10
3.	Виконання нівелювання III та IV класів. Похибки та точність нівелювання.	14
4.	Зрівноваження нівелірних ходів та мереж.	6
5.	Методи створення планових мереж. Основні вимоги.	9
6.	Кутові вимірювання в полігонометрії.	7
7.	Лінійні вимірювання в траверсній полігонометрії.	11
8.	Світловіддалемірна полігонометрія. Основи світловіддалемірних вимірювань.	9
9.	Попереднє опрацювання результатів польових вимірів в полігонометрії.	7
10.	Прив'язувальні роботи в полігонометрії	9
11.	Попереднє опрацювання результатів польових вимірів в	14

	полігонометрії.	
12	Строге зрівноваження полігонометричних ходів	14
13	Зрівноваження полігонометричних мереж.	14
14	Просторові супутникові мережі згущення (основи супутникової геодезії)	38
15	Загальні відомості про великомасштабне топографічне знімання.	4
16	Робочі (знімальні) мережі великомасштабного топографічного знімання.	5
17	Комбіноване топографічне знімання.	4
18	Знімання рельєфу та дешифрування фотопланів під час комбінованого методу топознімання.	4
19	Стереoaерофотог-рамметричне знімання.	4
20	Цифрове аерознімання	6
21	Автоматизація процесів наземних топографо-геодезичних робіт	7
22	Цифрові плани та карти	2
	Разом	178

9. Індивідуальне завдання

Індивідуальне завдання проводиться у вигляді розрахунково-графічних робіт і курсової роботи з метою закріплення, поглиблення та узагальнення знань, отриманих студентами при вивченні дисципліни та їх застосування для комплексного вирішення конкретних завдань.

На основі аналітичного огляду джерел літератури та використовуючи інформацію, отриману під час навчальних занять, аргументовано описати:

Змістовний модуль 1. Висотні мережі згущення

- 1.1 Прилади, що використовують для геометричного нівелювання III і IV класу.
- 1.2 Загальні відомості про висотні мережі.
- 1.3 Геометричне нівелювання III і IV класу.
- 1.4 Похибки геометричного нівелювання.
- 1.5 Автоматизація нівелювання.

Змістовний модуль 2. Планові мережі згущення

- 2.1 Полігонометричні ходи.
- 2.2 Кутові вимірювання в полігонометрії.
- 2.3 Лінійні вимірювання в полігонометрії.

Змістовний модуль 3. Зрівноваження та обчислення координат мереж згущення

- 3.1 Зрівноваження полігонометричних ходів.
- 3.2 Зрівноваження полігонометричних мереж.
- 3.3 Трилатерація.
- 3.4 Лінійно-кутбватріангуляція.
- 3.5 Супутникові методи створення геодезичних мереж згущення.

Змістовний модуль 4. Великомасштабне топографічне знімання місцевості

- 4.1 Загальні відомості про великомасштабне топографічне знімання.
- 4.2 Комбіноване топографічне знімання.
- 4.3 Стереoaерофотограмметричне знімання.
- 4.4 Цифрове аерознімання.
- 4.5 Електронна тахеометрія.

Найбільш об'ємним видом індивідуального завдання, що потребує ґрунтовних знань та умінь і значної затрати навчального часу студента є курсова робота.

Він дає можливість більш глибоко опрацювати окремі теми навчальної дисципліни і вирішити низку взаємопов'язаних питань, які носять міждисциплінарний характер.

Результатами курсової роботи має бути набуття студентами умінь самостійно працювати з науковою літературою (підбирання першоджерел, реферативне оброблення й узагальнення літературних даних за темою роботи), проводити розрахунково-графічні роботи.

Програмою навчальної дисципліни "Геодезія" передбачено виконання студентами курсової роботи "Проект мережі згущення для великомасштабного знімання". Курсова робота є самостійною роботою студента, яка виконується під керівництвом викладача.

Метою курсової роботи є освоєння та поглиблене вивчення великомасштабних знімальних, методи проведення камеральних робіт.

Завданням курсової роботи є оволодіння знаннями й практичними навичками з питань планово-висотного обґрунтування і проведення великомасштабного знімання. Курсовий проект містить пояснювальну записку, розрахункові матеріали і графічні креслення в заданих масштабах.

Організація виконання курсової роботи. Для виконання курсового проекту студентам надають відповідні картографічні матеріали з плановими та висотними координатами пунктів планово-висотної основи, спосіб створення мережі згущення з врахуванням характеру об'єктів, масштабу знімання та приладів, які будуть застосовуватись. Проектують планову висотну мережу згущення. Виконують попередній розрахунок точності запроєктованої мережі в найбільш слабких місцях. На основі мережі згущення проектують знімальні мережі. Завдання, обсяг, структуру і зміст курсового проекту визначають провідні науково-педагогічні працівники та затверджують на засіданнях відповідних кафедр вищих навчальних закладів.

Структура курсової роботи. Технічне завдання (картографічні матеріали, обсяг, структура і зміст роботи, планово-висотна основа електронного тахеометричного знімання, мережі згущення і знімальної мережі та ін.).

Вступ (мета, задачі і методи виконання курсового проекту)

1. Природно-кліматичні, екологічні та соціально-економічні умови об'єкта тахеометричного знімання.

2. Характеристика рельєфу та ситуації місцевості, планово-висотного обґрунтування, мережі згущення й знімальної мережі.

3. Проектування геодезичних мереж згущення для забезпечення аерофотознімальних робіт або земельно-кадастрового знімання, встановлення меж земельних ділянок тощо.

4. Проектування знімальних мереж для забезпечення великомасштабного знімання.

5. Попередній розрахунок точності запроєктованих мереж.

6. Організація і проведення контурно-висотних знімальних.

7. Камеральне опрацювання матеріалів.

8. Попередній кошторис на виконання проекту.

9. Графічні креслення у заданих масштабах.

Висновки.

Додатки.

Список використаних джерел.

10. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються проблемні, словесні, наочні та практичні, дослідницькі методи навчання.

Проблемні, словесні і наочні використовуються під час лекцій та інструктажів, практичні та дослідницькі при проведенні практичних занять.

Під час проведення лекцій використовуються такі словесні методи як розповідь, пояснення та наочні методи: ілюстрація, демонстрація, проблемні методи використовуються під час постановки наукової проблеми і її розв'язання самостійно лектором чи за допомогою студентів.

Під час проведення лабораторних занять та виконання індивідуальних завдань студентами застосовуються дослідницькі методи виконання елементів наукових досліджень (висунення гіпотези, її перевірка, доведення чи спростування, висновки), наочні спостереження та словесні бесіди: вступні, поточні, репродуктивні, евристичні, підсумкові; студентами виконуються вправи: тренувальні, творчі, усні, практичні, технічні.

11. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час проведення лабораторних занять і має за мету перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Форма проведення поточного контролю під час навчальних занять визначається викладачем, що проводить заняття.

Модульний контроль проводиться наприкінці змістового модулю за рахунок аудиторних занять і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формує цей модуль. Модульний контроль реалізується шляхом узагальнення результатів поточного контролю знань і проведення спеціальних контрольних заходів.

Кожен модуль оцінюють в умовних балах пропорційно обсягу часу, відведеному на засвоєння матеріалу відповідного модуля. Кількість умовних балів за навчальні заняття та навчальну практику студента становить 50%, на екзамен припадає 50% від загальної кількості балів.

Рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань та умінь студента з навчальної дисципліни (доповідь на науковій конференції, участь та здобуття призового місця на олімпіаді, підготовка наочних матеріалів тощо) може надаватись до 10% від загальної кількості умовних балів із навчальної дисципліни.

Підсумковий контроль – екзамен проводиться у формі тестування. За власним бажанням студента, після складання тесту, з метою уточнення оцінки він може відповісти на 1 – 2 додаткових запитання (за вибором викладача).

Організація МРОЗ студентів із даної навчальної дисципліни регламентується «Правилами модульно-рейтингового оцінювання знань із навчальної дисципліни», які затверджуються рішенням кафедри.

Навчальна дисципліна “Геодезія” оцінюється за одним семестровим змістовним модулем у вигляді семестрового екзамену.

Модульно-рейтингова система оцінювання знань (МРОЗ) включає чотири види поточного контролю на підставі результатів виконання лабораторних робіт, індивідуальних завдань, написання контрольних робіт і активності на заняттях та їх відвідування. Розподіл балів такий:

- лабораторні роботи — 18, можна набрати від 15 до 24 умовних балів;
- розрахунково-графічної роботи — 1, оцінюється від 3 до 5 умовних балів;
- контрольна робота — 1, за яку можна отримати від 4 до 7 умовних балів;
- активність на лекціях і лабораторних роботах, яка може додати від 8 до 14 умовних балів.

Виконання всіх лабораторних і розрахунково-графічної роботи обов'язкове. При відпрацюванні пропущених без поважних причин занять нараховується тільки мінімум (*три*) бали.

Загальна трудомісткість дисципліни — 100 балів, 50 балів студент набирає в процесі поточного контролю, а ще 50 балів добирає на екзамені.

При визначенні підсумкової рейтингової оцінки викладач має право:

- збільшувати її, але не більше, ніж на 5 «призових» балів, за постійну активну творчу роботу студента на всіх видах занять або виконання необов'язкового завдання;
- зменшити її, але не більше, ніж на 10 штрафних балів за порушення термінів виконання окремих робіт.

У разі збільшення або зменшення рейтингової оцінки викладач обов'язково повинен повідомити про це студента із зазначення причини такого рішення.

Студенти, які не набрали необхідного мінімуму балів, для зарахування дисципліни мають право здавати екзамен з усього курсу на загальних підставах.

Навчальна дисципліна оцінюється у вигляді екзамену за системою модульно-рейтингового оцінювання знань (МРОЗ), що регламентується «Правилами модульно-рейтингового оцінювання знань із навчальної дисципліни», які затверджуються рішенням кафедри.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

За дисципліну

Поточне тестування та самостійна робота																					КР	Екзамен	Сума
Змістовний модуль																							
1					2					3					4								
Теми																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	15	50	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для диференційного заліку
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 повторним вивченням дисципліни

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них 50 балів студент може отримати впродовж семестру, решта 50 балів припадає на підсумковий контроль.

1. Поточний контроль. Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином:

- захист курсової роботи – до 15 балів;
- робота на лабораторних заняттях – до 35 балів.

Присутність на лекціях і лабораторних заняттях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій.

2. Підсумковий контроль: (екзамен) – до 50 балів. Студент вважається допущеним до підсумкового контролю, якщо виконав усі види робіт згідно із робочою навчальною програмою, та загальна сума балів за попередні звіти не менше 25 балів. У разі невиконання цих вимог студент отримує незадовільну оцінку і має право на два перескладання: перше – викладачу, друге – комісії, створеній деканом факультету. У випадку успішного перескладання підсумкового контролю студентом, він отримує мінімальну задовільну оцінку.

Підсумковий контроль проводиться у формі тестування. Кількість набраних балів визначається пропорційно відсотку правильних відповідей на тестові запитання з урахуванням їх вагового множника.

13. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій.
2. Методичні вказівки до лабораторних робіт.
3. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів.
4. Методичні вказівки для виконання індивідуальних завдань.
5. Інструктивно-методичні матеріали для проміжного і підсумкового контролю знань.
6. Правила модульно-рейтингового оцінювання знань із навчальної дисципліни.

14. Рекомендована література

Базова

1. Островський А. Л. Геодезія: підруч. / А. Л. Островський, О. І. Мороз, В. Л. Тарнавський. - Львів : Вид-во національного ун-ту „Львівська політехніка”, 2008. - 564 с.
2. Селиханович В. Г. Геодезія: підруч. / В. Г. Селиханович. - М. : Недра, 1981.-544 с.

Додаткова

- 3.Тревого И. С. Городская полигонометрия / И. С. Тревого, П. М. Шевчук. - М. : Недра, 1986. - 199 с.
4. Гофман Велленгаф. Глобальна система визначення місцеположення (OP5): теорія і практика / В. Гофман, Д. Колінз ; під ред. Академіка України Я. С. Яцківа. - К. : Наукова думка, 1996. - 387 с.
5. Геодезичний енциклопедичний словник. - Львів : Євросвіт, 2001. - 668 с.
6. Костецька Я. М. Геодезичні прилади / Я. М. Костецька. - Львів : Престиж-інформ, 2000. - 324 с.
7. Островский А. Л. Геодезическое прибороведение / А. Л. Островський, Д. И. Маслич, В. Г. Гребенюк. - Львів : Вищ. шк.,1983. - 208 с.
- 8.Шевченко Т. Г. Геодезичні прилади: підруч. / Т. Г. Шевченко, О.І. Мороз, І. С. Тревого ; за ред. Т. Г. Шевченка. - Львів : Вид-во національного ун-ту „Львівська політехніка”, 2006. - 464 с.
- 9.Мороз О. І. Геодезичні прилади: навч. посіб. / О. І. Мороз, І.С. Тревого, Т. Г. Шевченко; за ред. Т. Г. Шевченка. - Львів : Вид-во національного університету „Львівська політехніка”, 2005.- 264 с.
- 10.Тревого І. С. Геодезичні прилади. Практикум: навч. посіб. / І. С. Тревого, Т. Г. Шевченко, О. І. Мороз ; за заг. ред. Т.Г. Шевченка. - Львів : Вид-во національного університету „Львівська політехніка”, 2007. - 196 с.
- 11.Ващенко В. Геодезичні прилади та приладдя: навч. посіб. / В. Ващенко, В. Літинський, С. Перій. - Львів : Євросвіт, 2006. - 208 с.
- 12.Анохіна Л. І. Геодезія / [Анохіна Л. І., Брежнєв Д. В., Гавриленко Ю. М. та інші] ; за ред. С. Г. Могильного, С. П. Войтенко. - Чернігів : Вид-во університету , 2002. - 407 с.
- 13.Инструкция по нивелированию I, II, III и IV кл. - М.: Недра, 1990И 174 с.
- 14.Инструкция з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500.- Київ, 1999.-45 с.
- 15.Сборник инструкций по производству поверок геодезических приборов. - м. : Недра, 1988. - 77 с.
- Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500,- К, 2001. - 256 с

15. Інформаційні ресурси

1. Робоча програма навчальної дисципліни «Геодезія» для студентів спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» / Міщенко Р.А. – Полтава, ПолтНТУ, 2019. – 18 с.
(Електронна версія знаходиться в електронній бібліотеці ПолтНТУ).