

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор


М. І. Шинкарик

2020 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА
з дисципліни
«Геодезія»

ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – 19 Архітектура та будівництво
спеціальність – 193 Геодезія та землеустрій
освітньо-професійна програма – «Геодезія та землеустрій»

кафедра економічної експертизи та землевпорядкування

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практичні (год.)	ІРС, год.	Тренінг, год.	Самостійна робота студ., год.	Разом, год.	Залік (семестр/сесія)	Екзамен (семестр/сесія)
Денна	II	3, 4	42	56	6	8	128	240	3	4
Заочна	II	4, 5	8	4			228	240	5	6

Тернопіль – ТНЕУ
2020

Робоча програма складена на основі ОПП «Геодезія та землеустрій» підготовки бакалавра галузі знань 19 Архітектура та будівництво, спеціальності: 193 Геодезія та землеустрій, затвердженої Вченою Радою ТНЕУ (протокол № 10 від 24 червня 2020 р.).

Робочу програму склав доцент кафедри економічної експертизи та землевпорядкування, к.т.н., доцент Вітровий Андрій Орестович.

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності Геодезія та землеустрій протокол № 1 від 27 серпня 2020 р.

Голова групи
забезпечення спеціальності
к.т.н., доцент



Руслан РОЗУМ

**СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“ГЕОДЕЗІЯ”**

**Опис дисципліни
“Геодезія”**

Дисципліна “Геодезія”	Галузь знань, спеціальність, Ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 8	Галузь знань 19 “Архітектура та будівництво”	Статус дисципліни Обов’язкова, цикл професійної підготовки Мова навчання українська
Кількість залікових модулів – 7	Спеціальність 193 “Геодезія та землеустрій” Освітньо-професійна програма: Геодезія та землеустрій,	Рік підготовки: <i>Денна – 2</i> <i>Заочна - 2</i> Семестр: <i>Денна – 3,4</i> <i>Заочна – 3,4</i>
Кількість змістових модулів – 5	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції: <i>Денна – 42</i> <i>Заочна - 8</i> Практичні заняття: <i>Денна – 56</i> <i>Заочна - 4</i>
Загальна кількість годин – 240		Самостійна робота: <i>Денна – 136 (вкл.. тренінг – 8 год.):</i> <i>Заочна - 228</i> Індивідуальна робота: (КПЗ) – 6 год.
Тижневих годин – 9, з них аудиторних – 3; 7		Вид підсумкового контролю – залік, екзамен

2. Мета і завдання дисципліни “Геодезія”

2.1. Мета вивчення дисципліни.

Метою дисципліни “Геодезія” є засвоєння студентами теоретичних принципів та методів інженерно-геодезичних робіт, набуття студентами самостійних навиків виконання геодезичних робіт на земельних ділянках та будівельних майданчиках.

2.2. Завдання вивчення дисципліни: полягає у формуванні знань про історію становлення геодезії та внесок визначних вітчизняних та зарубіжних вчених у розвиток геодезичної науки та практики; сучасні уявлення про форму та розміри Землі; системи координат, що застосовуються у геодезії; сучасні геодезичні прилади для вимірювання кутів, довжин ліній та перевищень, їх будову, принцип роботи, повірки та юстировки; організацію та проведення топографічних зйомок під час землепорядкування, виконання земельно-кадастрових та інших робіт; прийоми підготовки даних для винесення в натуру об'єктів різного призначення, способи винесення та закріплення на місцевості проектних точок та ліній.

2.3. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни:

- Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях;
- Знання та розуміння області геодезії та землеустрою;
- Здатність виконувати професійні обов'язки в галузі геодезії і землеустрою;
- Здатність вибирати методи, засоби та обладнання з метою здійснення професійної діяльності в галузі геодезії і землеустрою;
- Здатність проводити польові, дистанційні і камеральні дослідження в галузі геодезії та землеустрою;
- Здатність вміти використовувати сучасне геодезичне, навігаційне, геоінформаційне та фотограмметричне програмне забезпечення та обладнання;
- Здатність самостійно збирати, обробляти, моделювати та аналізувати геопросторові дані у польових та камеральних умовах;
- Здатність агрегувати польові, камеральні та дистанційні дані на теоретичній основі з метою синтезування нових знань у сфері геодезії та землеустрою;
- Здатність розробляти проекти і програми, організовувати та планувати польові роботи, готувати технічні звіти та оформлювати результати польових, камеральних та дистанційних досліджень в геодезії та землеустрої;
- Здатність вирішувати прикладні наукові та технічні завдання в галузі геодезії та землеустрою.

2.4. Передумови для вивчення дисципліни.

Основи геодезії та землеустрою, інженерна графіка та основи взаємозамінності, вища математика, комп'ютерна графіка в геодезії, топографія.

2.5. Результати навчання:

- Знати теоретичні основи геодезії, вищої та інженерної геодезії, топографічного і тематичного картографування, складання та оновлення карт, дистанційного зондування Землі та фотограмметрії, землеустрою, оцінювання нерухомості і земельного кадастру;
- Застосовувати методи і технології створення державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж, топографічних зніманих місцевості, топографо-геодезичних вимірювань для вишукування, проектування, зведення і експлуатації інженерних споруд, громадських, промислових та сільськогосподарських комплексів з використанням сучасних наземних і аерокосмічних методів;
- Використовувати геодезичне і фотограмметричне обладнання і технології, методи математичного оброблення геодезичних і фотограмметричних вимірювань;
- Обробляти результати геодезичних вимірювань, топографічних і кадастрових зніманих, з використанням геоінформаційних технологій та комп'ютерних програмних засобів і системи керування базами даних;
- Володіти технологіями і методиками планування і виконання геодезичних, топографічних і кадастрових зніманих та комп'ютерного оброблення результатів зніманих в геоінформаційних системах;
- Володіти методами організації топографо-геодезичного і землевпорядного виробництва від польових вимірювань до менеджменту та реалізації топографічної та землевпорядної продукції на основі використання знань з основ законодавства і управління виробництвом.

3. Зміст дисципліни «Геодезія»

Змістовий модуль 1. Геодезичні вимірювання

Тема 1. Предмет і зміст геодезії.

Суть та основні завдання геодезії. Історичний аспект розвитку геодезії. Особливості сучасної геодезичної науки. Зв'язок геодезії з землеустроєм.

Література: 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 14, 15.

Тема 2. Геодезичні вимірювання.

Сутність та види геодезичних вимірювань. Вимірювання довжин ліній на місцевості. Лазери. Лазерні візири. Лазерні рулетки. Вимірювання кутів на місцевості. Електронні теодоліти.

Література: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 22.

Тема 3. Вертикальне знімання місцевості.

Визначення перевищень та висот точок на поверхні Землі. Види нівелювання: геометричне, тригонометричне, барометричне, гідростатичне нівелювання. Прилади для визначення перевищень горизонтальним променем.

Нівеліри. Перевірка нівелірів та рейок. Технічне нівелювання. Трасування лінійних споруд. Камеральні роботи та особливі випадки нівелювання.

Література: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16.

Тема 4. Геодезичні роботи.

Загальні принципи виконання та організації геодезичних робіт. Пряма геодезична задача. Обернена геодезична задача. Геодезичні засічки. Побудова та обробка мереж геодезичної знімальної мережі. Сучасні геодезичні прилади.

Література: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 15.

Змістовий модуль 2. Топографічне знімання місцевості.

Тема 5. Топографічна зйомка.

Поняття про топографічні зйомки. Методи топографічних зйомок. Геодезична основа топографічних зйомок.

Література: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15.

Тема 6. Теодолітна зйомка.

Суть і способи теодолітної зйомки. Прилади для виконання теодолітної зйомки. Теодоліти та їх види. Прокладання теодолітних ходів і полігонів. Камеральні роботи при теодолітній зйомці. Побудова плану теодолітної зйомки.

Література: 3, 4, 5, 6, 14, 15, 21.

Тема 7. Тахеометричне знімання.

Сутність тахеометричного знімання, розрахункові формули. Порядок виконання тахеометричного знімання, кроки. Поняття про електронну тахеометрію. Камеральна обробка польових матеріалів. Побудова топографічного плану місцевості. Оцінка точності результатів геодезичних вимірювань

Література: 3, 5, 6, 7, 9, 14, 15, 24.

Змістовий модуль 3. Геодезичні мережі.

Тема 8. Види геодезичних мереж.

Призначення та класифікація геодезичних мереж. Способи створення геодезичних мереж. Державна геодезична мережа та мережі згущення. СК – 63. УСК – 2000. Міжнародна земна референсна система відліку (ITRF). Європейська земна референсна система координат (ETRS89). Геодезичні знаки і центри. Розшук геодезичних пунктів. Приведення вимірюваних горизонтальних напрямків до центрів пунктів.

Література: 5, 7, 8, 9, 12, 13.

Тема 9. Побудова геодезичних мереж.

Побудова геодезичної мережі 1 класу. Способи створення геодезичних мереж. Проектування і рекогностування геодезичних мереж. Типові триангуляційні побудови. Трилатерація. Полігонометрія. Види та проектування полігонометричних ходів.

Література: 4, 5, 7, 8, 9, 12, 13.

Тема 10. Попереднє опрацювання результатів польових вимірювань в полігонометрії.

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

Література: 3, 4, 5, 7, 8, 9, 14, 15.

Тема 11. Прив'язувальні роботи у полігонометрії

Види та завдання прив'язувальних робіт. Способи прив'язування. Передавання координат із високих (недоступних) точок на Землю (знесення координат). Пряма одноразова та багаторазова засічки. Обернена одноразова кутова засічка (задача Потенота). Диференційні формули дирекційних 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.

Література: 3, 4, 5, 7, 8, 9, 14, 15.

Тема 12. Зрівноваження полігонометричних мереж

Зрівноваження полігонометричної мережі, що збігаються 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. Зрівноваження приростів координат полігонометричних мереж методом професора В. В. Попова. Оцінка точності полігонометричних ходів та мереж за результатами зрівноваження.

Література: 3, 4, 5, 7, 8, 9, 14, 15.

Змістовий модуль 4. Просторові супутникові мережі та великомаштабне топографічне знімання (основи супутникової геодезії).

Тема 13. Будова та принцип роботи геодезичних супутникових систем

Принцип роботи систем визначення просторового положення точок. Найважливіші відомості Про будову глобальних навігаційних систем. Основи теорії визначення положення пунктів глобальними супутниковими системами. Абсолютні та відносні методи супутникового вимірювання. Основні відомості про параметри орбіт супутників. Загальний принцип побудови супутникових передавачів системи GPS. Структурна схема геодезичного супутникового приймача. Короткі відомості про роботу системи керування та опрацювання вимірів приймачем GPS.

Література: 13, 15, 17, 19.

Тема 14. Супутникові методи визначення координат

Технології GPS-вимірювання. Статичний метод визначення координат пунктів. Параметри місії, тривалість та довжини векторів під час роботи у статичному режимі. Визначення координат методом "стій/йди" ("stop and go"). Вибір проміжку часу та параметри місії під час спостереження у режимі "стій/йди" ("stop and go"). Визначення координат методом "швидкої статики". Технологія псевдостатична, псевдокінематична, реокупаційна (geosurpation). Робота у режимі "кінематика". Робота у режимі "кінематика у польоті". Технологія диференційного DGPS-вимірювання (Differential GPS).

Література: 13, 15, 17, 19.

Тема 15. Побудова державних геодезичних мереж (ДГМ) супутниковими методами

Загальні відомості про побудову ДГМ супутниковими методами. Системи координат, що використовуються у космічній геодезії. Проектування та рекогностування просторових супутникових геодезичних мереж (СГМ). Складання робочого проекту. Підготування комплексу Приладів до польового вимірювання. Будова та технічні характеристики компактного одно частотного приймача GPS ProMark-2. Підготування приймача Pro Mark-2 до роботи та виконання спостережень на геодезичному пункті. Застосування режиму "стій/йди" для визначення просторових координат під час топографічного знімання місцевості. Загальні відомості про опрацювання GPS-вимірів.

Література: 13, 15, 17, 19.

Тема 16. Загальні відомості про великомасштабне топографічне знімання

Топографічні плани та карти. Мета та призначення топографічного знімання. Методи топографічного знімання. їхня суть. Обґрунтування вибору перерізу

рельєфу. Обґрунтування масштабу знімання Технічний проект топографо-геодезичних робіт.

Література: 1, 2, 13, 15, 17, 18, 19.

Тема 17. Стереoaерофотограмметричне знімання

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

Література: 1, 2, 13, 15, 17, 18, 19.

Тема 18. Цифрове аерознімання

Цифрова аерознімальна система. Порівняння технічних можливостей фотограмметричної та цифрової камер. Опрацювання цифрових знімків системою ADS40. Цифрові аерознімальні комплекси із лазерним скануванням.

Література: 1, 2, 13, 15, 17, 18, 19.

Змістовий модуль 5. Організація геодезичних робіт, їх якість та економічна ефективність

Тема 19. Особливості та специфіка організації топографо-геодезичного виробництва

Специфічні особливості геодезичного виробництва. Науково-технічні та організаційно-економічні принципи організації геодезичного виробництва. Структура геодезичного виробництва. Ресурси геодезичного виробництва. Кадрове забезпечення геодезичного виробництва. Техніка безпеки при виконанні геодезичних робіт.

Література: 3, 4, 5, 7, 8, 9, 14, 15.

Тема 20. Контролю і приймання геодезичних робіт. Їх якість та економічна ефективність.

Організація контролю геодезичних робіт. Контроль виконання геодезичних робіт. Зміст контролю якості геодезичних робіт. Приймання геодезичних робіт. Оцінка якості геодезичних робіт. Собівартість геодезичних робіт, ціна, прибуток, рентабельність. Економічна ефективність геодезичного виробництва.

Література: 3, 4, 5, 7, 8, 9, 14, 15.

**4. Структура залікового кредиту
з дисципліни «Геодезія»
(денна форма навчання)**

	<i>Кількість годин</i>				
	Лекції	Прак-тичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	Контрольні заходи
Змістовий модуль 1. Геодезичні вимірювання					
Тема 1. Предмет і зміст геодезії.	2	2	4	-	Поточне опитування
Тема 2. Геодезичні вимірювання.	2	2	6	-	Поточне опитування
Тема 3. Вертикальне знімання місцевості.	2	2	6	-	Поточне опитування
Тема 4. Геодезичні роботи.	2	2	6	1	Тестування
Змістовий модуль 2. Топографічне знімання місцевості					
Тема 5. Топографічна зйомка.	2	2	6	-	Тестування
Тема 6. Теодолітна зйомка.	2	2	6	-	Тестування
Тема 7. Тахеометричне знімання.	2	4	6	1	Поточне опитування
Змістовий модуль 3. Геодезичні мережі					
Тема 8. Види геодезичних мереж.	2	2	6	-	Тестування
Тема 9. Побудова геодезичних мереж.	2	2	6	1	Тестування
Тема 10. Попереднє опрацювання результатів польових вимірювань в полігонометрії.	2	2	6	1	Тестування
Тема 11. Прив'язувальні роботи у полігонометрії.	2	2	6	-	Поточне опитування
Тема 12. Зрівноваження полігонометричних мереж.	2	4	6	-	Тестування
Змістовий модуль 4. Просторові супутникові мережі та великомаштабне топографічне знімання (основи супутникової геодезії)					
Тема 13. Будова та принцип роботи геодезичних супутникових систем	2	2	6	1	Тестування
Тема 14. Супутникові методи визначення координат	2	4	8	-	Поточне опитування
Тема 15. Побудова державних геодезичних мереж (ДГМ) супутниковими методами.	2	2	6	-	Поточне опитування
Тема 16. Загальні відомості про великомасштабне топографічне знімання.	2	4	8	-	Поточне опитування
Тема 17. Стереoaерофотограмметричне знімання.	2	4	8	1	Поточне опитування
Тема 18. Цифрове аерознімання.	2	4	8	-	Поточне опитування
Змістовий модуль 5. Організація геодезичних робіт, їх якість та економічна ефективність					
Тема 19. Особливості та специфіка організації топографо-геодезичного виробництва.	2	4	6	-	Тестування
Тема 20. Контроль і приймання геодезичних робіт. Їх якість та економічна ефективність.	4	4	8	1	Поточне опитування
Ректорська контрольна робота					4
Захист КПЗ					4
Разом	42	56	128	7	8

(заочна форма навчання)

	<i>Кількість годин</i>		
	Лекції	Прак-тичні заняття	Самостій-на робота
Змістовий модуль 1. Геодезичні вимірювання			
Тема 1. Предмет і зміст геодезії.			12
Тема 2. Геодезичні вимірювання.			12
Тема 3. Вертикальне знімання місцевості.	0,5	0,5	12
Тема 4. Геодезичні роботи.	0,5		12
Змістовий модуль 2. Топографічне знімання місцевості			
Тема 5. Топографічна зйомка.	0,5		12
Тема 6. Теодолітна зйомка.		0,5	12
Тема 7. Тахеометричне знімання.	0,5		12
Змістовий модуль 3. Геодезичні мережі			
Тема 8. Види геодезичних мереж.			12
Тема 9. Побудова геодезичних мереж.	0,5	0,5	11
Тема 10. Попереднє опрацювання результатів польових вимірювань в полігонометрії.	0,5		11
Тема 11. Прив'язувальні роботи у полігонометрії.	0,5	0,5	11
Тема 12. Зрівноваження полігонометричних мереж.	0,5	0,5	11
Змістовий модуль 4. Просторові супутникові мережі та великомаштабне топографічне знімання (основи супутникової геодезії)			
Тема 13. Будова та принцип роботи геодезичних супутникових систем	0,5		11
Тема 14. Супутникові методи визначення координат	0,5		11
Тема 15. Побудова державних геодезичних мереж (ДГМ) супутниковими методами.	0,5	0,5	11
Тема 16. Загальні відомості про великомаштабне топографічне знімання.	0,5		11
Тема 17. Стереоаерофотограмметричне знімання.	0,5	0,5	11
Тема 18. Цифрове аерознімання.	0,5		11
Змістовий модуль 5. Організація геодезичних робіт, їх якість та економічна ефективність			
Тема 19. Особливості та специфіка організації топографо-геодезичного виробництва.	0,5		11
Тема 20. Контролю і приймання геодезичних робіт. Їх якість та економічна ефективність.	0,5	0,5	11
Разом	8	4	228

5. Тематика практичних завдань

Практичне заняття №1

Тема: Предмет і зміст геодезії.

Мета: зрозуміти суть та основні завдання геодезії та її роль в сучасному світі.

Питання для обговорення:

1. Суть та основні завдання геодезії;
2. Особливості сучасної геодезичної науки;
3. Зв'язок геодезії з землеустроєм.

Література: 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 14, 15.

Практичне заняття №2

Тема: Лінійні вимірювання.

Мета: вивчити основні методи геодезичних вимірювань та їх похибки.

Питання для обговорення:

1. Точність геодезичних вимірювань;
2. Випадкові похибки вимірювань;
3. Оцінка точності вимірювань.

Література: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 22.

Практичне заняття №3

Тема: Невілір. Будова, принцип роботи, повірка та юстування

Мета: ознайомитися з будовою та принципом роботи невіліра та методами вимірювання ними

Питання для обговорення:

1. Будова та принцип роботи невіліра;
2. Повірка та юстування невіліра;
3. Електронні невіліри;
4. Методи технічного нівелювання.

Література: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16.

Практичне заняття №4

Тема: Теодоліт. Будова, принцип роботи, повірка та юстування

Мета: ознайомитися з будовою та принципом роботи теодоліта та методами вимірювання ними

Питання для обговорення:

1. Будова та принцип роботи теодоліта;
2. Визначення рену обчислювального мікроскопу;
3. Визначення ціни поділки рівня;
4. Визначення збільшення зорової труби при допомозі нівелірної рейки;
5. Визначення кута поля зору;
6. Повірка та юстування теодоліта;
7. Електронні теодоліти.

Література: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 15.

Практичне заняття №5

Тема: Горизонтальні вимірювання та нівелювання III та IV класу.

Мета: навчитися методам нівелювання.

Питання для обговорення:

1. Послідовність роботи на станції під час нівелювання III класу;
2. Послідовність роботи на станції під час нівелювання IV класу;
3. Точність нівелювання III, IV класів.

Література: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15.

Практичне заняття №6

Тема: Способи вимірювання горизонтальних кутів.

Мета: ознайомитись із методами вимірювання горизонтальних кутів.

Питання для обговорення:

1. Порядок роботи по вимірюванню горизонтальних кутів і контроль вимірювань;
2. Вимірювання вертикальних кутів.

Література: 3, 4, 5, 6, 14, 15, 21.

Практичне заняття №7

Тема: Обчислення координат точок теодолітного ходу.

Мета: навчитися урівнювати горизонтальні кути, обчислювати горизонтальні закладення довжин ліній, прирости координат.

Питання для обговорення:

1. Теодолітний хід;
2. Горизонтальне прокладання;
3. Замкнені та розімкнені теодолітні ходи;
4. Урівнювання горизонтальних кутів теодолітного ходу;
5. Обчислення дирекційних кутів сторін теодолітного ходу;
6. Приведення похилих довжин ліній до їх горизонтальних проекцій;
7. Урівнювання обчислених приростів координат і вирахування координат точок ходу.

Література: 3, 5, 6, 7, 9, 14, 15, 24.

Практичне заняття №8

Тема: Камеральна обробка матеріалів тахеометричного знімання. Складання топографічного плану.

Мета: навчитися обчислювати вертикальні кути, горизонтальні закладення, визначати перевищення і висоти точок побудувати топографічний план.

Питання для обговорення:

1. Тахеометричне знімання. Послідовність роботи на станції;
2. Обробка журналу тахеометричного знімання;
3. Побудова топографічного плану ділянки місцевості за результатами тахеометричного знімання;
4. Побудова горизонталей графічним інтерполюванням.

Література: 5, 7, 8, 9, 12, 13.

Практичне заняття №9

Тема: Вимірювання площ на топографічній карті полярним планіметром.

Мета: вивчити будову полярного планіметра; навчитися визначати площу ділянки на карті полярним планіметром.

Питання для обговорення:

1. Аналітичний спосіб визначення площі ділянки на карті;
2. Графічний спосіб визначення площі ділянки на карті;
3. Механічний спосіб визначення площі ділянки на карті. Будова полярного планіметра;
4. Знімання відліків за полярним планіметром;
5. Визначення ціни поділки планіметра c ;
6. Визначення площі ділянки планіметром.

Література: 4, 5, 7, 8, 9, 12, 13.

Практичне заняття №10

Тема: Попереднє опрацювання результатів польових вимірювань в полігонометрії.

Мета: навчитися редукуванню довжин ліній на рівень моря і на площину Гаусса-Крюгера.

Питання для обговорення:

1. Попереднє опрацювання лінійних вимірів;
2. Редукування довжин ліній на рівень моря і на площину Гаусса-Крюгера;
3. Опрацювання результатів кутових вимірювань на окремому геодезичному пункті;
4. Оцінка точності лінійних вимірювань за результатами польових робіт;
5. Оцінка точності кутових вимірювань за результатами польових робіт.

Література: 3, 4, 5, 7, 8, 9, 14, 15.

Практичне заняття №11

Тема: Прив'язувальні роботи у полігонометрії.

Мета: навчитися прив'язувати точки та робити засічки.

Питання для обговорення:

1. Способи прив'язування;
2. Пряма одноразова та багаторазова засічки;
3. Визначення координат двох точок за відомими координатами двох інших точок (задача Ганзена);
4. Прив'язування пунктів полігонометрії до постійних об'єктів місцевості;
5. Відшукування полігонометричних пунктів.

Література: 3, 4, 5, 7, 8, 9, 14, 15.

Практичне заняття №12

Тема: Зрівноваження полігонометричних мереж.

Мета: навчитися зрівноважувати полігонометричні мережі.

Питання для обговорення:

1. Зрівноваження полігонометричної мережі, що збігаються в одну вузлову точку;
2. Зрівноваження полігонометричної мережі способом послідовних наближень;
3. Зрівноваження полігонометричної мережі методом еквівалентної заміни;
4. Зрівноваження кутів полігонометричної мережі методом професора В. В. Попова;
5. Оцінка точності полігонометричних ходів та мереж за результатами зрівноваження.

Література: 3, 4, 5, 7, 8, 9, 14, 15.

Практичне заняття №13

Тема: Системи координат супутникової геодезії.

Мета: Засвоїти суть систем координат, що застосовуються в супутниковій геодезії і зв'язки між ними.

Питання для обговорення:

1. Суть геодезичної системи координат;
2. Геодезична широта і геодезична довгота;
3. Топоцентрична система координат;
4. Всесвітній час;
5. Зоряна доба, і зоряний час;
6. Середня доба, міра середнього часу.

Література: 13, 15, 17, 19.

Практичне заняття №14

Тема: Визначення координат супутника за елементами його орбіти.

Мета: полягає у засвоєнні методики обчислення просторових координат супутника за відомими елементами його орбіти.

Питання для обговорення:

1. Закони Кеплера руху штучних супутників Землі;
2. Середній рух супутника;
3. Істинна аномалія, ексцентрична аномалія, середня аномалія;
4. Положення на орбіті точки перигею.

Література: 13, 15, 17, 19.

Практичне заняття №15

Тема: Методи й технологія великомасштабних зйомок.

Мета: полягає у засвоєнні методики великомасштабних зйомок.

Питання для обговорення:

1. Стереотопографічний метод зйомки;

2. Фототеодолітна зйомка;
3. Комбінована зйомка;
4. Розв'язання задач із стереотопографічного методу і фототеодолітної та комбінованої технологій великомасштабних зйомок.

Література: 13, 15, 17, 19.

Практичне заняття №16

Тема: Оцінка точності великомасштабних топографічних зйомок.

Мета: полягає у засвоєнні методики оцінки точності вимірювань.

Питання для обговорення:

1. Планова точність зйомок;
2. Дослідження, виконані по оцінці точності зображення рельєфу на великомасштабних топографічних планах і картах;
3. Визначення фактичної точності зображення рельєфу на топографічних планах і картах;
4. Використання методів математичної статистики для оцінки точності топографічних зйомок і виводу емпіричних формул.

Література: 1, 2, 13, 15, 17, 18, 19.

Практичне заняття №17

Тема: Стереoaерофотограмметричне знімання.

Мета: зрозуміти суть та технологію стереoaерофотограмметричного знімання.

Питання для обговорення:

1. Загальні відомості про стереoaерофотограмметричне знімання;
2. Технологічна схема стереофотограмметричного методу знімання;
3. Сучасні станції аналітичної фотограмметрії.

Література: 1, 2, 13, 15, 17, 18, 19.

Практичне заняття №18

Тема: Створення цифрових планів і карт.

Мета: полягає у засвоєнні методики створення цифрових планів і карт.

Питання для обговорення:

1. Загальна технологічна схема створення цифрових карт місцевості;
2. Категорії складності місцевості;
3. Редагування цифрових карт місцевості.

Література: 1, 2, 13, 15, 17, 18, 19.

Практичне заняття №19

Тема: Організація топографо-геодезичного виробництва.

Мета: вивчити специфіку та принципи топографо-геодезичного виробництва.

Питання для обговорення:

1. Специфічні особливості геодезичного виробництва;
2. Науково-технічні та організаційно-економічні принципи організації геодезичного виробництва;

3. Структура геодезичного виробництва;
 4. Посадова інструкція геодезиста;
 5. Техніка безпеки при виконанні геодезичних робіт.
- Література: 3, 4, 5, 7, 8, 9, 14, 15.

Практичне заняття №20

Тема: Контролю і приймання геодезичних робіт. Їх якість та економічна ефективність.

Мета: навчитись приймати геодезичні роботи та оцінювати їх якість та вартість.

Питання для обговорення:

1. Контроль виконання геодезичних робіт;
2. Приймання геодезичних робіт;
3. Оцінка якості геодезичних робіт;
4. Собівартість геодезичних робіт, ціна, прибуток, рентабельність;
5. Економічна ефективність геодезичного виробництва.

Література: 3, 4, 5, 7, 8, 9, 14, 15.

6. Комплексне практичне індивідуальне завдання

Комплексне практичне індивідуальне завдання з навчальної дисципліни “Геодезія” виконується самостійно кожним студентом на основі даних власних досліджень проведених студентами та з використанням додаткових табличних даних. Метою виконання КПЗ є оволодіння методикою геодезичних вимірів. КПЗ оформляється у відповідності із встановленими вимогами. В процесі виконання та оформлення КПЗ студент може використовувати комп’ютерно-інформаційну технологію. Отримані студентом навички будуть застосовуватися ним у процесі виконання курсових робіт, а також при подальшому дипломному проектуванні.

7. Самостійна робота

№ п/п	Тематика
1.	Предмет і задачі геодезії. Основи теорії помилок вимірювань.
2.	Рівнокутна поперечно-циліндрична проекція Гаусса-Крюгера.
3.	Державна геодезична сітка. Геодезичні сітки згущення і знімальні сітки.
4.	Розвиток опорної геодезичної сітки. Визначення додаткових пунктів.
5.	Перенесення інженерно-геологічних проектів в натуру.
6.	Геодезичні вимірювання. Кутові вимірювання.
7.	Вимірювання перевищень і довжин ліній.
8.	Елементи геодезичних розмічувальних робіт.
9.	Детальні розмічувальні роботи.
10.	Інженерно-геодезичні роботи при будівництві і експлуатації споруд.
11.	Охорона праці при виконанні геодезичних робіт
Разом:	

8. Тренінг з дисципліни

Тренінг (англ. *training*) — це запланований процес модифікації (зміни) відношення, знання чи поведінкових навичок того, хто навчається, через набуття навчального досвіду з тим, щоб досягти ефективного виконання в одному виді діяльності або в певній галузі. Тренування (від англ. *to train* — виховувати, навчати) — комплекс вправ для тренування в чому-небудь. Тренування — система підготовки організму людини з метою пристосування його до підвищених вимог і складних умов роботи й життя.

Порядок проведення тренінгу

1. **Вступна частина** проводиться з метою ознайомлення студентів з темою тренінгового заняття.
2. **Організаційна частина** полягає у створенні робочого настрою у колективі студентів, визначенні правил проведення тренінгового заняття. Можлива наявність роздаткового матеріалу у вигляді таблиць, бланків документів.
3. **Практична частина** реалізовується шляхом виконання завдань у групах студентів з певних проблемних питань теми тренінгового заняття.
4. **Підведення підсумків.** Обговорюється результати виконаних завдань у групах. Обмін думками з питань, які виносились на тренінгові заняття.

9. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У навчальному процесі використовуються: лекції, практичні та індивідуальні заняття, групова робота, реферування, а також методи опитування, тестування, ділові ігри тощо.

У процесі вивчення дисципліни “Геодезія” використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студентів:

- поточне тестування та опитування;
- залікове модульне тестування та опитування;
- оцінювання виконання КППЗ;
- ректорська контрольна робота;
- підсумковий екзамен;
- інше.

10. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни “Геодезія” визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту*:

* Відповідно до наказу ТНЕУ від 06.07.2015 р., № 400.

В 3-му семестрі

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2 (ректорська контрольна робота)	Заліковий модуль 3 (підсумкова оцінка за КПЗ, враховуючи поточне опитування)	Разом
30 %	40 %	30 %	100 %

В 4-му семестрі

Заліковий модуль 4	Заліковий модуль 5 (ректорська контрольна робота)	Заліковий модуль 6 (підсумкова оцінка за КПЗ, враховуючи поточне опитування)	Заліковий модуль 7 (письмовий екзамен)
20 %	20 %	20 %	40 %

Шкала оцінювання:

За шкалою ТНЕУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	відмінно	A (відмінно)
85–89	добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1.	Проектор ViewSonic PJ 7223	1-20
2.	Нівелір оптичний BOSCH GOL 20 D	3, 4
3.	Теодоліт електронний NIVEL SYSTEM DT-5	6, 9
4.	Тахеометр електронний SOUTH N3	7, 9, 11
5.	Комплект GNSS RTK приймача South Galaxy G1	13-15
6.	Квадрокоптер	16-17

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Атаманенко Ю. Ю. Оцінка точності визначення відстаней за результатами опрацювання аерофотознімків з БПЛА. Інженерна геодезія. 2017. Вип. 64. С. 89–99.

2. Бабушка А. В., Бурштинська Х. В. Авіаційне лазерне сканування: навч. посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. 116 с.

3. Баран П. І., Марущак М. П. Топографія та інженерна геодезія : підручник. Київ : Знання України, 2015. 463 с.

4. Бачишин Б. Д. Автоматизація геодезичних вимірювань в землеустрої. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2013. – 238 с.

5. Войтенко С. П. Інженерна геодезія. Підручник. – К.: Знання. 2012. – 557 с.

6. Геодезія. Частина I : навч. посіб. [Електронне видання]. – Рівне : НУВГП, 2019. – 166 с.

7. Геодезія : навч. посібник / С. М. Білокриницький. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2011. – 576 с.

8. Геодезичний нівелірний башмак : пат. № 132892 U Україна: (51) МПК (2006): G01C 9/00, G01C 9/02 (2006.01), G01C15/00. А. О. Вітровий, Р. І. Розум, М. В. Буряк, Б. В. Погріщук, Р. В. Волошин ; – опубл. 11.03.2019, бюл. № 5/2019 4 с.

9. Геодезія : учеб. пособие / М. С. Нестеренок. – Минск : Выш. шк., 2012. – 288 с.

10. Дьяков Б. Н. Геодезія : учебник. Київ : Лань, 2018. 416 с.

11. Інженерна геодезія : навч. посіб. / С.Г. Вилка. – К. : Аграрна освіта, 2014. – 371 с.

12. Євдокімов А. А. Текст лекцій з дисципліни «Електронні геодезичні прилади» (для студентів денної та заочної форм навчання напряму підготовки 6.080101 «Геодезія, картографія та землеустрій») / А. А. Євдокімов; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 64 с.

13. Конспект лекцій з дисципліни «Супутникова геодезія» (для студентів 4 курсу денної форми навчання, спеціальності 7.070900 «Геоінформаційні системи та технології»)/Авт. Шумаков Ф.Т. – Х., ХНАМГ, 2009. – 88 с.

14.Островський А. Л., Мороз О. І., Тарнавський В. Л. Геодезія : підручник. Частина 2. Вид. 2-ге, переробл. і допов. Львів : Нац. ун-т «Львівська політехніка», 2012. 564 с.

15.Пілічева М. О. Основи геодезії : конспект лекцій (для бакалаврів за спеціальністю 191 – Архітектура та містобудування) / М. О. Пілічева, Л. О. Маслій ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 89 с.

16.Рівень : пат. № 132895 U Україна: (51) МПК (2006): G01C 9/00. Р. І. Розум, М. В. Буряк, А. О. Вітровий, С. К. Шандрук, І. В. Любезна ; – опубл. 11.03.2019, бюл. № 5/2019 4 с.

17.Федоров Д. Digitals. Использование в геодезии, картографии и землеустройстве. 2015. - 354 с.

18.Фотограмметрія: Підручник. - Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2008. - 332 с.

19.Черняга П. Г., Бялик І. М., Янчук Р. М. Супутникова геодезія. Навчальний посібник. - Рівне: НУВГП, 2013. - 222 с.

20.Шаульський Д. В. Конспект лекцій з дисципліни «ІНЖЕНЕРНА ГЕОДЕЗІЯ» (для студентів 1 курсу денної форми навчання, напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» спеціальності «Теплогазопостачання і вентиляція») / Д. В. Шаульський; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; – Х. : ХНУМГ, 2013. – 64 с.

21.Electronic Theodolite Nivel System DT2 /DT5 Інструкція з експлуатації www.nivelsystem.com

22.Laser distance meter Nivel System DM series Інструкція з експлуатації www.nivelsystem.com

23.Intergovernmental committee on surveying and mapping, Australian vertical working surface (AVWS), Intergov. Comm. Surv. Mapp. (2019). [https://icsm.gov.au/sites/default/files/2019-12/AVWS Technical Implementation Plan_V1.0.pdf](https://icsm.gov.au/sites/default/files/2019-12/AVWS_Technical_Implementation_Plan_V1.0.pdf).

24.D. Arana, P.O. Camargo, G.N. Guimar~aes, Hybrid geoid model: theory and application in Brazil, An. Acad. Bras. Cienc. 89 (2017) 1943e1959, <https://doi.org/10.1590/0001-3765201720160802>.

25.T. Fecher, R. Pail, T. Gruber, GOCO05c: a new combined gravity field model based on full normal equations and regionally varying weighting, Surv. Geophys. 38 (2017) 571e590, <https://doi.org/10.1007/s10712-016-9406-y>.

26.W. Liang, SGG-UGM-1: The High Resolution Gravity Field Model Based on the EGM2008 Derived Gravity Anomalies and the SGG and SST Data of GOCE Satellite, GFZ Data Serv, 2018, <https://doi.org/10.11947/j.AGCS.2018.20170269>.

27.G. Blewitt, GPS and space-based geodetic methods, in: T. Herring (Ed.), Treatise on Geophysics, vol. 3, Academic, Oxford, U. K, 2015, pp. 351e390.

28.X. Fang, Weighted total least-squares with constraints: a universal formula for geodetic symmetrical transformations, J. Geodes. 89 (5) (2015) 459e469.

29.Z. Liu, L. Yang, An improved method for spatial rectangular coordinate transformation with big rotation angle, Journal of Geodesy and Geodynamics 36 (7) (2016) 586e590 (in Chinese).

30.N. Wijaya, Land use change detection with Landsat images and geographic information systems: case study in the Metropolitan area of Bandung, Indonesia,

Geoplanning J. Geomatics Plan 2 (2) (2015) 82e92, <https://doi.org/10.14710/geoplanning.2.2.82-92>.