

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою
Кафедра автомобільних доріг, геодезії та землеустрою



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із науково-педагогічної та
навчальної роботи

 А.М. Маргиненко

« » 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ВИЩА ГЕОДЕЗІЯ»
(назва навчальної дисципліни)

підготовки бакалавра
(назва ступеня вищої освіти)

спеціальності 193 «Геодезія і землеустрій»
(цифр і назва спеціальності)

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища геодезія» для здобувачів вищої освіти спеціальності 193 «Геодезія і землеустрій». Складена відповідно до освітньої програми «Геодезія та землеустрій» першого рівня вищої освіти 2024 року.

Розробники:

Павлик В.Г., доцент кафедри автомобільних доріг, геодезії та землеустрою, кандидат технічних наук

Гасенко А.В., доцент кафедри автомобільних доріг, геодезії та землеустрою, доктор технічних наук, доцент

Погоджено:

Гарант освітньої програми

спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій»



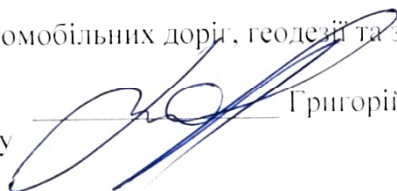
Григорій ШАРИЙ

Робоча програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри автомобільних доріг, геодезії та землеустрою

Протокол №1 від «19» серпня 2024 року.

Завідувач кафедри автомобільних доріг, геодезії та землеустрою

«19» серпня 2024 року



Григорій ШАРИЙ

Схвалено навчально-методичною комісією ІІІ Архітектури, будівництва та землеустрою

Протокол №1 від «29» серпня 2024 року.

Голова навчально-методичної комісії ІІІ АБ та З



Володимир КИРИЧЕНКО

«29» серпня 2024 року

1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти | Характеристика навчальної дисципліни | | | |
|--|--|--------------------------------------|---------|-----------------------|-------|
| | | форма навчання денна | | форма навчання заочна | |
| Кількість кредитів – 6 | Галузь знань <u>19 «Архітектура та будівництво»</u> | Обов'язкова | | | |
| Загальна кількість годин – 180 | | | | | |
| Модулів – 2 | | Рік підготовки: | | | |
| Змістових модулів – 5 | | 2-й | 3-й | 2-й | 3-й |
| | | Семестр | | | |
| | 4-й | 5-й | 4-й | 5-й | |
| Індивідуальне завдання: - змістовий модуль 2: РГР «Розв'язування геодезичних задач на поверхні еліпсоїда та в просторі»; - змістовий модуль 4: реферат «Попередні обчислення в триангуляції 2 класу» (за рахунок годин самостійної роботи) | Спеціальність: <u>193 «Геодезія і землеустрій»</u> | Лекції | | | |
| | | 16год. | 16год. | 4год. | 4год. |
| | | Практичні, семінарські | | | |
| | – | | | | |
| | Лабораторні | | | | |
| | 20год. | 20год. | 6год. | 6год. | |
| | Самостійна робота | | | | |
| 38год. | 54год. | 64год. | 80год. | | |
| Індивідуальна робота: | | | | | |
| 16 | – | 16 | – | | |
| Вид контролю: | | | | | |
| диференційований залік | екзамен | диференційований залік | екзамен | | |

Примітка.

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

для денної форми навчання – 72/108;

для заочної форми навчання – 20 /160.

2. Мета навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Вища геодезія» є надання майбутнім фахівцям необхідних теоретичних знань про фігуру та гравітаційне поле Землі, формування практичних навиків з опрацювання геодезичних спостережень на поверхнях відносності та виконання високоточних кутових вимірів та нівелювання. *Основне завдання* вивчення дисципліни – формування теоретичних знань і практичних умінь щодо фігури та гравітаційного поля Землі, та проведення вимірів на її поверхні.

Освітньою програмою визначені інтегральна, загальні і спеціальні (фахові) компетентності бакалавра геодезії та землеустрою, для формування яких використовується ця навчальна дисципліна, а саме:

ІК – Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі геодезії та землеустрою.

ЗК01. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК05. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК06. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК07. Здатність працювати автономно.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

СК12. Здатність проводити технічний контроль та оцінювати якість топографо-геодезичної та картографічної продукції.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Основні дисципліни, що передують вивченню дисципліни:

- геодезія (методи зображення земної поверхні на планах і картах; проведення кутових і лінійних вимірювань на місцевості);
- математичне опрацювання та аналіз геоданих (опрацювання результатів геодезичних вимірювань, апріорної та апостеріорної оцінки їх точності);
- топографія, картографія (географічне та геометричне вивчення місцевості з наступним зображенням сферичної поверхні Землі на плоскій поверхні);
- іноземна мова за професійним спрямуванням.

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Очікуваними результатами навчання з дисципліни «Вища геодезія» відповідно до освітньої програми «Геодезія та землеустрій» є:

PH1 - Вільно спілкуватися в усній та письмовій формах державною та іноземною мовами з питань професійної діяльності;

PH2 - Організовувати і керувати професійним розвитком осіб і груп;

PH6 - Знати історію та особливості розвитку геодезії та землеустрою, їх місце в загальній системі знань про природу і суспільство;

PH9 - Збирати, оцінювати, інтерпретувати та використовувати геопросторові дані, метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження, застосовувати статистичні методи їхнього аналізу для розв'язання спеціалізованих задач у сфері геодезії та землеустрою;

PH10 - Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою;

PH11 - Організовувати та виконувати дистанційні, наземні, польові і камеральні роботи в сфері геодезії та землеустрою, оформляти результати робіт, готувати відповідні звіти;

PH15 - Розробляти і приймати ефективні рішення щодо професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою, у тому числі за умов невизначеності.

У результаті вивчення дисципліни „Вища геодезія ” студент повинен **знати:**

- основи теорії фігури Землі; геометрію земного еліпсоїда як моделі Землі;
- системи координат та зв'язки між ними;
- методи розв'язування геодезичних задач на еліпсоїді;
- особливості конформної прямокутної проекції Гаусса-Крюгера;
- методи редукції геодезичних мереж з фізичної поверхні Землі на еліпсоїд та з еліпсоїда на площину в проекції Гаусса-Крюгера;
- принципи побудови державної планової та висотної геодезичних мереж України; методи високоточних геодезичних вимірювань з метою створення державних геодезичних мереж;
- джерела похибок та методи їх зменшення при виконанні високоточних геодезичних спостережень;

а також вміти:

- обчислювати довжини дуг меридіана та паралелі на еліпсоїді;
- визначати розміри та площу рамок сфероїдальних знімальних трапецій;
- розв'язувати сфероїдальні та сферичні трикутники;
- розв'язувати головні геодезичні задачі на поверхні еліпсоїда;
- переобчислювати плоскі прямокутні координати в проекції Гаусса-Крюгера в геодезичні і навпаки; здійснювати перехід з однієї зони проекції Гаусса-Крюгера в іншу;
- визначати нормальні та динамічні висоти;
- редукувати горизонтальні напрямки і лінійні виміри з фізичної поверхні землі на поверхню еліпсоїда і площину в проекції Гаусса-Крюгера;
- виконувати розрахунок точності планових та висотних геодезичних мереж;
- здійснювати повірки та дослідження високоточних теодолітів та нівелірів;
- вимірювати горизонтальні напрямки і кути при створенні державних геодезичних мереж різними методами;
- виконувати нівелювання II класу;
- виконувати тригонометричне нівелювання.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни, а саме: виконання та захисту лабораторних робіт, засвоєння знань на практичних заняттях з метою виконання індивідуального завдання (розрахунково-графічної роботи та реферату), складання модульних та підсумкових семестрових контролів знань студентів.

Мінімальний поріг рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Критерії оцінювання

| Сума балів | Значення ЄКТС | Оцінка | Критерій оцінювання | Рівень компетентності |
|------------|---------------|------------|---|---|
| 90-100 | A | Відмінно | Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції Здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін. | Високий , що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. |
| 82-89 | B | Добре | Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною. | Достатній , що забезпечує Здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач. |
| 74-81 | C | Добре | Здобувач в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення. | Достатній , Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. |
| 64-73 | D | Задовільно | Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядались з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за | Середній , що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни. |
| 60-63 | E | Достатньо | Здобувач 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 |

| | | | | |
|-------|----|---|--|---|
| 35-59 | FX | Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену/ заліку | Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни Здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у Здобувача відсутні. | Низький, не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни. |
| 0-34 | F | Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/заліку. | Незадовільний, Здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни. |

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- екзамен (в другому семестрі вивчення дисципліни);
- стандартизовані тести (під час модульних та підсумкових семестрових контролів знань);
- розрахунково-графічна робота (змістовий модуль 2);
- реферат (змістовий модуль 4);
- виконання завдань на лабораторному обладнанні на лабораторних заняттях.

7. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Сферідна і теоретична геодезія

Змістовий модуль 1. Основи сферідної геодезії

Тема 1. Земний еліпсоїд. Системи координат вищої геодезії

Предмет і задачі вищої геодезії. Моделі Землі. Параметри земного еліпсоїду та основні співвідношення між ними. Геодезичні координати, прямокутні просторові координати, геоцентричні координати, прямокутні координати віднесені до площини меридіанного еліпсу точки, координати з приведеною широтою. Зв'язки між різними системами координат.

Тема 2. Основні формули і співвідношення на поверхні земного еліпсоїда

Головні радіуси кривизни в даній точці еліпсоїда. Теорема Менґе. Обчислення довжини дуги меридіана. Обчислення довжини дуги паралелі. Обчислення розмірів та площі рамок сфероїдальних знімальних трапецій.

Лабораторні заняття №№ 1 – 3.

Тема 3. Криві на поверхні земного еліпсоїда. Розв'язування малих сфероїдальних і сферичних трикутників

Взаємні нормальні перерізи. Геодезична лінія. Рівняння геодезичної лінії. Врахування кривих на поверхні еліпсоїда. Сфероїдальні і сферичні трикутники. Сферичний надлишок. Розв'язування трикутників за теоремою Лежандра і способом аддитаментів.

Лабораторні заняття №№ 4 – 5.

Тема 4. Обчислення геодезичних широт, довгот і азимутів

Шляхи, методи і точність розв'язання головних геодезичних задач на еліпсоїді. Розв'язування прямої геодезичної задачі на поверхні еліпсоїда на основі методу допоміжної точки (формула Шрейбера).

Лабораторне заняття № 6.

Тема 5. Розв'язування головної геодезичної задачі за формулами із середніми аргументами

Розв'язування прямої та оберненої геодезичної задачі на поверхні еліпсоїда за формулами Гаусса із середніми аргументами.

Лабораторне заняття № 7.**Тема 6. Диференційні формули**

Диференційні формули першого роду. Диференційні формули другого роду.

Лабораторне заняття № 8.**Змістовий модуль 2. Плоскі прямокутні координати Гаусса-Крюгера****Тема 7. Загальний принцип переходу з еліпсоїда на площину в проекції Гаусса-Крюгера. Пряма та обернена задачі проекції Гаусса-Крюгера**

Застосування плоских прямокутних координат в геодезії. Конформна проекція Гаусса-Крюгера. Основні формули проекції Гаусса-Крюгера. Обчислення плоских прямокутних координат за геодезичними. Обчислення геодезичних координат за плоскими координатами Гаусса-Крюгера.

Лабораторні заняття №№ 9 – 10.**Тема 8. Редукування вимірів в проекції Гаусса-Крюгера.**

Вирахування зближення меридіанів на площині. Обчислення масштабу проекції Гаусса-Крюгера. Обчислення поправок за редуцію віддалей з еліпсоїда на площину. Обчислення поправок у напрямки за кривизну зображення геодезичної лінії на площині. Порядок перетворення плоских координат Гаусса-Крюгера з однієї зони в іншу.

Змістовий модуль 3. Основи теоретичної геодезії**Тема 9. Сучасні поняття про фігуру Землі та її гравітаційне поле. Відхилення прямовисних ліній**

Задачі теоретичної геодезії. Сила тяжіння і рівневі поверхні. Геоїд і квазігеоїд. Нормальне та аномальне гравітаційне поле Землі. Аномалії сили ваги. Абсолютні та відносні відхилення прямовисних ліній. Астрономо-геодезичні та гравіметричні відхилення прямовисних ліній. Способи інтерполювання відхилень прямовисних ліній.

Лабораторне заняття № 11.**Тема 10. Системи висот в геодезії. Редуційна задача вищої геодезії**

Поняття висоти. Ортометричні, нормальні та динамічні висоти. Аномалії висоти. Поняття про редуційну задачу. Методи редуції безпосередніх вимірів на поверхню еліпсоїда. Редукування лінійних вимірів. Редукування вимірюваних горизонтальних напрямків.

Лабораторне заняття № 12.**Модуль 2. Основні геодезичні роботи****Змістовий модуль 4. Побудова планових державних геодезичних мереж****Тема 11. Державна планова геодезична мережа. Проектування і рекогностування планових геодезичних мереж. Геодезичні знаки і центри**

Державні геодезичні мережі та їх призначення. Структура Державної геодезичної мережі України. Сучасна планова Державна геодезична мережа України. Гравіметрична мережа України. Методи побудови і точність сучасної планової геодезичної мережі. Системи відліку координат планової Державної геодезичної мережі. Геодезичний моніторинг Державної геодезичної мережі. Банк геодезичних даних.

Принципи проектування планових геодезичних мереж. Рекогностування геодезичних знаків. Розрахунок висот геодезичних знаків. Апріорна оцінка точності геодезичних планових мереж. Узгодження точності вимірювань горизонтальних напрямків, азимутів і довжин сторін в геодезичних мережах. Типи геодезичних знаків. Особливості візирних циліндрів геодезичних знаків. Типи центрів геодезичних знаків.

Лабораторні заняття № 13 – 14.

Тема 12. Високоточні і точні теодоліти. Джерела похибок при виконанні високоточних куткових вимірів. Джерела похибок при виконанні високоточних куткових вимірів і методи їх ослаблення

Основні вимоги до високоточних і точних теодолітів. Основні конструктивні особливості високоточних теодолітів. Принцип суміщеного відліку. Оптичний мікромметр. Перевірки та дослідження високоточних теодолітів.

Види похибок при виконанні високоточних куткових вимірів. Ослаблення впливу похибок діаметрів лімба. Вплив зовнішнього середовища на результати куткових вимірів. Рефракція світла і її вплив на результати куткових спостережень. Зв'язок рефракції з метеорологічними елементами. Добовий хід горизонтальної рефракції. Найвигідніший час виконання високоточних куткових вимірів.

Лабораторне заняття № 15.

Тема 13. Методи високоточних куткових вимірювань

Спосіб вимірювання кутів методом кругових прийомів. Спосіб вимірювання кутів у всіх комбінаціях. Математична обробка і врівноваження куткових вимірів на станції. Переваги і недоліки різних методів високоточних куткових вимірів.

Лабораторні заняття № 16 – 17.

Тема 14. Попередні обчислення в триангуляції

Мета попередніх обчислень в триангуляції. Визначення елементів приведення на геодезичному пункті. Обчислення поправок за центрування теодоліта і редукації візирних цілей на геодезичному пункті. Редукування горизонтальних напрямків з фізичної поверхні землі на поверхню еліпсоїда. Редукування горизонтальних напрямків з поверхні еліпсоїда на площину в проекції Гаусса-Крюгера.

Лабораторне заняття № 18.

Змістовий модуль 5. Побудова висотних державних геодезичних мереж

Тема 15. Державна нівелірна мережа України

Сучасна Державна нівелірна мережа України і її призначення. Системи нівелірних висот. Методи побудови і точність Державної нівелірної мережі України. Проектування, рекогностування та закріплення нівелірних ліній I та II класу на місцевості. Фундаментальні та ґрунтові репери. Гравіметричне забезпечення ліній нівелювання.

Тема 16. Високоточні нівеліри та інварні рейки. Джерела похибок високоточного геометричного нівелювання і методи зменшення їх впливу

Основні вимоги до високоточних нівелірів та інварних рейок. Будова високоточних нівелірів. Нівелір Н-05. Перевірки та дослідження високоточних нівелірів та інварних рейок.

Вплив особистих та інструментальних похибок на результати геометричного нівелювання. Похибки інварних рейок. Вплив зовнішнього середовища на результати високоточного нівелювання. Вертикальна рефракція. Методи зменшення впливу похибок зовнішнього середовища на результати високоточного нівелювання.

Лабораторне заняття № 19.

Тема 17. Методи високоточного геометричного нівелювання. Тригонометричне нівелювання

Метод і програма нівелювання I і II класу. Системи нівелірних висот. Попередні обчислення при опрацюванні результатів високоточного нівелювання. Оцінка точності результатів високоточного нівелювання. Одностороннє і двостороннє тригонометричне нівелювання.

Лабораторні заняття № 20 – 21.

8. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістовних модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--------------|----------|-----------|-----------|-----------|--------------|--------------|----------|----------|-----------|-----------|
| | денна форма | | | | | | заочна форма | | | | | |
| | усьо- го | у тому числі | | | | | усьо- го | 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 |
| Модуль 1. Сферойдна і теоретична геодезія | | | | | | | | | | | | |
| Змістовий модуль 1. Основи сферойдної геодезії | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Земний еліпсоїд. Системи координат вищої геодезії. | 5 | 2 | - | - | - | 3 | 5 | - | - | - | - | 5 |
| Тема 2. Основні формули і співвідношення на поверхні земного еліпсоїда. | 7 | - | - | 4 | - | 3 | 7 | 1 | - | 1 | - | 5 |
| Тема 3. Криві на поверхні земного еліпсоїда. Розв'язування малих сферойдальних і сферичних трикутників | 8 | 2 | - | 2 | - | 4 | 8 | - | - | - | - | 8 |
| Тема 4. Обчислення геодезичних широт, довгот і азимутів. | 7 | 2 | - | 2 | - | 3 | 7 | - | - | 2 | - | 5 |
| Тема 5. Розв'язування головної геодезичної задачі за формулами із середніми аргументами. | 7 | - | - | 2 | - | 5 | 7 | 1 | - | - | - | 6 |
| Тема 6. Диференційні формули. | 10 | 2 | - | 2 | - | 6 | 10 | - | - | - | - | 10 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 44 | 8 | - | 12 | - | 24 | 44 | 2 | - | 3 | - | 39 |
| Змістовий модуль 2. Плоскі прямокутні координати Гаусса-Крюгера | | | | | | | | | | | | |
| Тема 7. Загальний принцип переходу з еліпсоїда на площину в проекції Гаусса-Крюгера. Пряма та обернена задачі проекції Гаусса-Крюгера. | 18 | 2 | - | 2 | 8 | 6 | 18 | 1 | - | 2 | 8 | 7 |
| Тема 8. Редукування вимірів в проекції Гаусса-Крюгера. | 10 | 2 | - | - | 8 | - | 10 | - | - | - | 8 | 2 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 28 | 4 | - | 2 | 16 | 6 | 28 | 1 | - | 2 | 16 | 9 |
| Змістовий модуль 3. Основи теоретичної геодезії | | | | | | | | | | | | |
| Тема 9. Сучасні поняття про фігуру Землі та її гравітаційне поле. Відхилення прямовисних ліній. | 10 | 2 | - | 4 | - | 4 | 10 | 1 | - | 1 | - | 8 |
| Тема 10. Системи висот в геодезії. Редуційна | 8 | 2 | - | 2 | - | 4 | 8 | - | - | - | - | 8 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|------------|----------|----------|-----------|-----------|------------|
| задача вищої геодезії. | | | | | | | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 3 | 18 | 4 | - | 6 | - | 8 | 18 | 1 | - | 1 | - | 16 |
| Разом за модулем 1 | 90 | 16 | - | 20 | 16 | 38 | 90 | 4 | - | 6 | 16 | 64 |
| Модуль 2. Основні геодезичні роботи | | | | | | | | | | | | |
| Змістовий модуль 4. Побудова планових державних геодезичних мереж | | | | | | | | | | | | |
| Тема 11. Державна планова геодезична мережа. Проектування і рекогностування планових геодезичних мереж. Геодезичні знаки і центри. | 12 | 2 | | 2 | - | 8 | 12 | 1 | - | 1 | - | 10 |
| Тема 12. Високоточні і точні теодоліти. Джерела похибок при виконанні високоточних кутових вимірів і методи їх ослаблення. | 10 | 2 | - | 2 | - | 6 | 10 | 1 | - | 2 | - | 7 |
| Тема 13. Методи високоточних кутових вимірювань. | 13 | 2 | - | 4 | - | 7 | 13 | - | - | - | - | 13 |
| Тема 14. Попередні обчислення в триангуляції. | 21 | 2 | - | 2 | - | 17 | 21 | - | - | - | - | 21 |
| Разом за змістовим модулем 4 | 56 | 8 | - | 10 | - | 38 | 56 | 2 | - | 3 | - | 51 |
| Змістовий модуль 5. Побудова висотних державних геодезичних мереж | | | | | | | | | | | | |
| Тема 15. Державна нівелірна мережа України. | 7 | 2 | - | - | - | 5 | 7 | - | - | - | - | 7 |
| Тема 16. Високоточні нівеліри та інварні рейки. Джерела похибок високоточного геометричного нівелювання і методи зменшення їх впливу. | 16 | 4 | - | 6 | - | 6 | 16 | 1 | - | 2 | - | 13 |
| Тема 17. Методи високоточного геометричного нівелювання. Тригонометричне нівелювання. | 11 | 2 | - | 4 | - | 5 | 11 | 1 | - | 1 | - | 9 |
| Разом за змістовим модулем 5 | 34 | 8 | - | 10 | - | 16 | 34 | 2 | - | 3 | - | 29 |
| Разом за модулем 2 | 90 | 16 | - | 20 | - | 54 | 90 | 4 | - | 6 | - | 80 |
| Усього годин | 180 | 32 | - | 40 | 16 | 92 | 180 | 8 | - | 12 | 16 | 144 |

9. Теми семінарських занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин для денної форми | Кількість годин для заочної форми |
|-------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| | Семінарські заняття не передбачені | | |

10. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин для денної форми | Кількість годин для заочної форми |
|-------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| | Практичні заняття не передбачені | - | - |

11. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва змістовних модулів і тем | Кількість годин для денної форми | Кількість годин для заочної форми |
|---|---|----------------------------------|-----------------------------------|
| Модуль 1. Сфероїдна геодезія і теоретична геодезія | | | |
| Змістовий модуль 1. Основи сфероїдної геодезії | | | |
| 1 | Обчислення довжини дуги меридіана еліпсоїда Красовського | 2 | 1 |
| 2 | Обчислення довжини дуги паралелі еліпсоїда Красовського | | - |
| 3 | Обчислення розмірів рамок та площі сфероїдичної трапеції | 2 | - |
| 4 | Розв'язування сферичного трикутника способом Лежандра | 2 | - |
| 5 | Розв'язування сферичного трикутника способом аддитаментів | | - |
| 6 | Розв'язування прямої геодезичної задачі на поверхні еліпсоїда способом допоміжної точки (спосіб Шрейбера) | 2 | 2 |
| 7 | Розв'язування оберненої геодезичної задачі на поверхні еліпсоїда за формулами із середніми аргументами (спосіб Гаусса) | 2 | - |
| 8 | Обчислення поправок у геодезичні координати пункту на поверхні еліпсоїда за допомогою диференціальних формул першого роду | 2 | - |
| | Разом годин за змістовним модулем 1 | 12 | 3 |
| Змістовий модуль 2. Плоскі прямокутні координати Гаусса-Крюгера | | | |
| 9 | Обчислення прямокутних координат Гаусса-Крюгера за геодезичними | 2 | 2 |
| 10 | Обчислення геодезичних координат за прямокутними координатами Гаусса-Крюгера | | |
| | Разом годин за змістовним модулем 2 | 2 | 2 |
| Змістовий модуль 3. Основи теоретичної геодезії | | | |
| 11 | Визначення висот квазігеоїда методом астрономічного нівелювання за астрономо-геодезичними даними | 4 | 1 |
| 12 | Обчислення нормальних і динамічних висот точок нівелірного ходу | 2 | - |
| | Разом годин за змістовним модулем 3 | 6 | 1 |
| | Всього годин за модулем 1 | 20 | 6 |
| Модуль 2. Основні геодезичні роботи | | | |
| Змістовий модуль № 4. Побудова планових державних геодезичних мереж. | | | |
| 13 | Попереднє проектування тріангуляції 2 класу | 2 | 1 |
| 14 | Розрахунок висот геодезичних знаків при проектуванні планових геодезичних мереж | 2 | - |
| 15 | Перевірки і дослідження точних теодолітів | 2 | 2 |
| 16 | Опрацювання результатів кутових спостережень на пункті тріангуляції 2 класу методом кругових прийомів | 2 | - |
| 17 | Опрацювання результатів вимірювання кутів на пункті тріангуляції 3 класу методом у всіх комбінаціях | | - |
| 18 | Визначення елементів приведення на геодезичному пункті графічним методом | 2 | - |

| | | | |
|--|--|-----------|-----------|
| | Разом годин за змістовним модулем 4 | 10 | 3 |
| Змістовий модуль № 5. Побудова висотних державних геодезичних мереж | | | |
| 19 | Перевірки і дослідження високоточного нівеліра Н-05 та інварних рейок | 6 | 2 |
| 20 | Опрацювання журналу геометричного нівелювання II класу. | 2 | 1 |
| 21 | Визначення перевищення між геодезичними пунктами методом одностороннього тригонометричного нівелювання | 2 | - |
| | Разом годин за змістовним модулем 5 | 10 | 3 |
| | Всього годин за модулем 2 | 20 | 6 |
| | ВСЬОГО годин | 40 | 12 |

12. Самостійна робота

Самостійна робота студента є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від аудиторних занять. При вивченні дисципліни «Вища геодезія» вона забезпечується системою інформаційних і навчально-методичних засобів: підручники, навчальні посібники, довідкова, монографічна і періодична література, картографічні матеріали, методичні вказівки тощо, наведені у розділах 17, 18, 19 даної програми.

Види самостійної роботи студента:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до практичних та 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.

Студенти заочної форми навчання кожного семестру виконують контрольні роботи, які охоплюють найважливіші теми пройденого матеріалу.

Питання для самостійного вивчення студентами

| № з/п | Назва теми | Кількість годин для денної форми | Кількість годин для заочної форми |
|--|---|----------------------------------|-----------------------------------|
| Модуль 1. Сферідна геодезія і теоретична геодезія | | | |
| Змістовий модуль 1. Основи сферідної геодезії | | | |
| 1 | Задачі вищої геодезії. Моделі Землі. | 2 | 2 |
| 2 | Земний еліпсоїд. Основні параметри земного еліпсоїду. | 2 | 3 |
| 3 | Системи координат вищої геодезії і зв'язки між ними. | 2 | 4 |
| 4 | Головні радіуси кривизни. Теорема Меньє. | 2 | 4 |
| 5 | Обчислення довжин дуг меридіана і паралелі. | 2 | 4 |
| 6 | Обчислення розмірів та площі рамок сфероїдальних трапецій. | 1 | 2 |
| 7 | Взаємні нормальні перерізи. Геодезична лінія. | 2 | 2 |
| 8 | Сфероїдальні і сферичні трикутники. Сферичний надлишок. | 1 | 2 |
| 9 | Розв'язування малих сфероїдальних і сферичних трикутників. | 1 | 2 |
| 10 | Методи розв'язання головних геодезичних задач на еліпсоїді | 1 | 2 |
| 11 | Розв'язання прямої геодезичної задачі на основі методу допоміжної точки | 1 | 2 |
| 12 | Розв'язування прямої геодезичної задачі за формулами із середніми аргументами. | 2 | 2 |
| 13 | Розв'язування оберненої геодезичної задачі за формулами із середніми аргументами. | 1 | 3 |
| 14 | Диференціальні формули першого роду. | 2 | 2 |

| | | | |
|--|--|-----------|-----------|
| 15 | Диференціальні формули другого роду. | 2 | 3 |
| Змістовий модуль 2. Плоскі прямокутні координати Гаусса-Крюгера | | | |
| 16 | Конформна проєкція плоских прямокутних координат Гаусса-Крюгера. Основні формули. | 2 | 2 |
| 17 | Обчислення плоских прямокутних координат за геодезичними | 1 | 2 |
| 18 | Обчислення геодезичних координат за плоскими прямокутними. | 1 | 2 |
| 19 | Обчислення зближення меридіанів. Масштаб проєкції Гаусса-Крюгера. | 1 | 2 |
| 20 | Поправки за редукцію віддалей і напрямків при переході від еліпсоїда на площину | 1 | 1 |
| Змістовий модуль 3. Основи теоретичної геодезії | | | |
| 21 | Задачі теоретичної геодезії. Сила тяжіння, рівневі поверхні. Нормальне та аномальне гравітаційне поле Землі. Аномалії сили ваги. | 2 | 4 |
| 22 | Фігура землі. Геоїд. Квазігеоїд. Відхилення прямовисних ліній та їх інтерполювання. | 2 | 4 |
| 23 | Системи висот в геодезії. Нормальні висоти. Аномалія висоти. | 2 | 4 |
| 24 | Редукційна задача вищої геодезії. Редукування лінійних вимірів і горизонтальних напрямків з фізичної поверхні землі на поверхню еліпсоїда. | 2 | 4 |
| Усього по модулю 1 | | 38 | 64 |
| Модуль 2. Основні геодезичні роботи | | | |
| Змістовий модуль 4. Побудова планових державних геодезичних мереж | | | |
| 25 | Призначення Державних геодезичних мереж. Структура Державної геодезичної мережі України. | 2 | 3 |
| 26 | Методи побудови Державної планової геодезичної мережі та її точність. Стан сучасної планової геодезичної мережі України. | 2 | 4 |
| 27 | Проектування і рекогностування планових Державних геодезичних мереж. | 2 | 4 |
| 28 | Розрахунок висот геодезичних знаків. | 2 | 4 |
| 29 | Апріорна оцінка точності планових геодезичних мереж. | 3 | 4 |
| 30 | Типи геодезичних знаків і підземних центрів | 3 | 4 |
| 31 | Будова і технічні характеристики точних і високоточних теодолітів. | 3 | 4 |
| 32 | Перевірки і дослідження високоточних теодолітів. | 3 | 4 |
| 33 | Похибки при виконанні високоточних кутових спостережень. | 3 | 4 |
| 34 | Бокова рефракція. Методи ослаблення впливу рефракції на кутові виміри. | 3 | 4 |
| 35 | Вимірювання горизонтальних кутів методом кутових прийомів. | 3 | 3 |
| 36 | Вимірювання горизонтальних кутів методом у всіх комбінаціях. | 3 | 3 |
| 37 | Визначення елементів приведення на геодезичному пункті і введення поправок за центрування та редукцію. | 3 | 3 |
| 38 | Редукування горизонтальних напрямків з фізичної поверхні землі на поверхню еліпсоїда і площину в проєкції Гаусса-Крюгера. | 3 | 3 |
| Змістовий модуль № 5. Побудова висотних державних геодезичних мереж | | | |
| 39 | Сучасна Державна нівелірна мережа України і її призначення. | 2 | 3 |
| 40 | Методи побудови Державної нівелірної геодезичної мережі та її точність. | 2 | 3 |
| 41 | Проектування , рекогностування та закріплення ліній нівелювання. | 2 | 3 |
| 42 | Будова і технічні характеристики високоточних нівелірів. | 2 | 3 |
| 43 | Перевірки і дослідження нівеліра Н-05. | 2 | 3 |

| | | | |
|----|--|-----------|------------|
| 44 | Дослідження інварних рейок. | 1 | 3 |
| 45 | Особисті, інструментальні та похибки зовнішнього середовища при виконанні високоточного нівелювання. | 1 | 3 |
| 46 | Нівелірна рефракції і методи зменшення її впливу на результати спостережень. | 1 | 2 |
| 47 | Порядок нівелювання I і II класів. | 1 | 2 |
| 48 | Оцінка точності результатів геометричного нівелювання. | 1 | 2 |
| 49 | Одностороннє та двостороннє тригонометричне нівелювання. | 1 | 2 |
| | Усього по модулю 2 | 54 | 80 |
| | Разом | 92 | 144 |

13. Індивідуальні завдання

З метою закріплення, самостійного поглиблення і узагальнення частини програмного матеріалу та його практичного застосування виконуються дві індивідуальні роботи (в 4-му семестрі) та реферат (в 5-му семестрі за рахунок годин самостійної роботи). Завдання до індивідуальної роботи студенти вибирають із методичних вказівок (див. п. 3 розділу 17 Методичне забезпечення).

По завершенню виконання завдань передбачено їх захист, де студент повинен показати розуміння теоретичного матеріалу, а також вміння застосовувати його для вирішення практичних задач. За результатами захисту студенту виставляється диференційована оцінка.

| Номер змістового модуля | № завдання | Назва індивідуального завдання | Кількість годин для денної форми |
|-------------------------|------------|---|--|
| 2 | 1 | Реферат «Розв'язування геодезичних задач на поверхні еліпсоїда та в просторі» | 16 |
| 4 | 2 | РГР «Попередні обчислення в триангуляції 2 класу» | – (за рахунок годин самостійної роботи) |
| | | Усього разом | 16 |

14. Методи навчання

Основним у методах навчання є системний підхід, який включає в себе як індуктивні методи (від часткового до загального) так і дедуктивні (від загального до окремого). При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання. Словесні та наочні методи використовуються під час лекцій, а практичні – при проведенні практичних та лабораторних занять.

Під час проведення лекцій використовуються такі словесні методи як розповідь, пояснення та наочні методи: ілюстрація, демонстрація.

Під час проведення практичних занять застосовуються наочні спостереження та словесні бесіди: вступні, поточні, репродуктивні, евристичні, підсумкові; студентами виконуються завдання (вправи): тренувальні, творчі, усні, практичні, технічні.

Перед проведенням лабораторних занять викладачами проводяться інструктажі: вступні, поточні, підсумкові. Під час проведення лабораторних занять застосовуються наочні спостереження та словесні бесіди: вступні, поточні, репродуктивні, евристичні, підсумкові; студентами виконуються вправи: тренувальні, творчі, усні, практичні, технічні.

Стимулом інтересу до навчання є постійне роз'яснення практичного застосування набутих знань в подальшій навчанні та діяльності на виробництві.

15. Методи контролю

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) із навчальної дисципліни «Вища геодезія» здійснюють відповідно до кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Поточний контроль здійснюється під час виконання лабораторних і практичних завдань з метою перевірки рівня підготовленості студента для виконання певної роботи, а також при захисті розрахунково – графічної роботи. Форма проведення поточного контролю під час навчальних занять визначається викладачем, що проводить заняття.

Модульний контроль проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та умінь, що формує цей модуль. Модульний контроль реалізується шляхом узагальнення результатів поточного контролю знань і проведення спеціальних контрольних заходів. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі диференційованого заліку (4 семестр) та екзамену (5 семестр).

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

16. Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль 1:

Схема нарахування балів* для денної форми навчання з навчальної дисципліни «Вища геодезія» за видами робіт

| Види робіт/контролю | Перелік тем | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------------|----------|----------|-----------|--------------------|----------|----------|----------|
| | Змістовий модуль 1 | | | | | | Змістовий модуль 2 | | | | Змістовий модуль 3 | | | |
| | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | | | | |
| | Лабораторне заняття | | | | | | | | | | | | | |
| | – | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | – | 11 | 12 |
| Опитування | 2 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 2 | – | – | 2 |
| Тестування | 10 | | | | | | 10 | | | | | | | |
| Виконання лабораторних завдань | – | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | – | 2 | 2 |
| Виконання завдань індивідуальної роботи | – | | | | | | 10 | | | | – | | | |
| Виконання завдань самостійної роботи | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Всього за темами | 3 | 9 | 7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 14 | 10 | 5 | 5 | 7 |
| Диференційований залік | 30 | | | | | | | | | | | | | |
| Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни | 100 | | | | | | | | | | | | | |

*В таблиці вказана максимальна кількість балів, які можна набрати за видами робіт

Схема нарахування балів* для заочної форми навчання з навчальної дисципліни
«Вища геодезія» за видами робіт

| Види робіт/контролю | Перелік тем | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------------------|-----------|--------------------|----------|---|
| | Змістовий модуль 1 | | | | | | Змістовний модуль 2 | | Змістовий модуль 3 | | |
| | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | |
| | Лабораторне заняття | | | | | | | | | | |
| | – | 1 | – | 6 | – | – | 9 | 10 | – | 11 | – |
| Опитування | 2 | – | – | – | – | – | – | 2 | – | 2 | |
| Тестування | 10 | | | | | | 10 | | | | |
| Виконання лабораторних завдань | – | 2 | – | 2 | – | – | 2 | 2 | – | 2 | – |
| Виконання завдань індивідуальної роботи | – | | | | | | 10 | | – | | |
| Виконання завдань самостійної роботи | 2 | – | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Всього за темами | 4 | 8 | 6 | 6 | 4 | 4 | 15 | 11 | 6 | 6 | |
| Диференційований залік | 30 | | | | | | | | | | |
| Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни | 100 | | | | | | | | | | |

*В таблиці вказана максимальна кількість балів, які можна набрати за видами робіт

Модуль 2:

Схема нарахування балів* для денної форми навчання з навчальної дисципліни
«Вища геодезія» за видами робіт

| Види робіт/контролю | Перелік тем | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------------------|----|----|----|
| | Змістовий модуль 4 | | | | | | Змістовний модуль 5 | | | |
| | T11 | T12 | T13 | T14 | T15 | T16 | T17 | | | |
| | Лабораторне заняття | | | | | | | | | |
| | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | – | 19 | 20 | 21 |
| Опитування | – | – | – | 2 | 2 | – | – | – | – | – |
| Тестування | 10 | | | | | | 10 | | | |
| Виконання лабораторних завдань | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | – | 2 | 2 | 2 |
| Виконання завдань самостійної роботи | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Всього за темами | 7 | 6 | 7 | 7 | 5 | 8 | 10 | | | |

| | |
|--|------------|
| Екзамен | 50 |
| Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни | 100 |

*В таблиці вказана максимальна кількість балів, які можна набрати за видами робіт

Схема нарахування балів* для заочної форми навчання з навчальної дисципліни «Вища геодезія» за видами робіт

| Види робіт/контролю | Перелік тем | | | | | | |
|--|---------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------|----------|
| | Змістовий модуль 4 | | | | | Змістовний модуль 5 | |
| | T11 | T12 | T13 | T14 | T15 | T16 | T17 |
| | Лабораторне заняття | | | | | | |
| | 13 | 15 | – | – | – | 19 | 20 |
| Опитування | – | – | – | 2 | 2 | – | – |
| Тестування | 10 | | | | | 10 | |
| Виконання лабораторних завдань | 2 | 2 | – | – | – | 2 | 2 |
| Виконання завдань самостійної роботи | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Всього за темами | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 9 | 9 |
| Екзамен | 50 | | | | | | |
| Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни | 100 | | | | | | |

*В таблиці вказана максимальна кількість балів, які можна набрати за видами робіт

Шкала та критерії оцінювання відповіді за результатами опитування

| Бали для денної форми навчання | Бали для заочної форми навчання | Критерії оцінювання |
|--------------------------------|---------------------------------|--|
| 2 | 2 | Питання розкрито повністю, що свідчить про відмінне засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання. Студент вільно володіє науково-понятійним апаратом. |
| 1 | 1 | Механічне відтворення матеріалу з деякими помилками, неточності у використанні науково-понятійного апарату. |
| 0 | 0 | Відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти. |

Шкала та критерії оцінювання виконання лабораторних завдань

| Бали для денної форми навчання | Бали для заочної форми навчання | Критерії оцінювання |
|--------------------------------|---------------------------------|--|
| 2 | 2 | Виконано завдання лабораторної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань. |
| 1 | 1 | Виконано завдання лабораторної роботи із несуттєвими помилками або не в повному обсязі, оформлено висновки, які частково розкривають практичне завдання. |
| 0 | 0 | Не виконано лабораторну роботу або виконано із суттєвими помилками. |

Оцінювання тестування:

- кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ($0,1 \times 20 = 2$);
- правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

| Бали для денної форми навчання | Бали для заочної форми навчання | Критерії оцінювання |
|--------------------------------|---------------------------------|---|
| 1 | 2 | Виконання завдань самостійної роботи здійснене у повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні. |
| 0,8 | 1,5 | Виконання завдань самостійної роботи здійснене у повному обсязі, допущені незначні неточності, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти як середній |
| 0,6 | 1 | Виконання завдань самостійної роботи здійснене не у повному обсязі, містить помилки та неточності, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти як достатній |
| 0,4 | 0,5 | Виконання завдань самостійної роботи здійснене частково, є значна кількість неточностей і помилок |
| 0 | 0 | Завдання самостійної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками. |

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти за результатами складання екзамену

| Завдання | Бали | Критерії оцінювання |
|---------------------------------|-------|--|
| 1. Тестування | 0-10 | Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ($0,4 \times 25 = 10$), правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів. |
| 2, 3. Питання макс. по 20 балів | 16-20 | Питання розкриті повністю, відповідь обґрунтована, логічно побудована, що свідчить про високий засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання. |
| | 11-15 | Питання розкриті, матеріал викладений у логічній послідовності, відповідь правильна або із незначними неточностями, що свідчить про достатній рівень засвоєння матеріалу відповідно вка- |

| | | |
|--|------|---|
| | | заних програмних результатів навчання. |
| | 6-10 | Питання розкриті в цілому, відповідь містить несуттєві помилки, що свідчить про середній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання. |
| | 0-5 | Механічне відтворення матеріалу із суттєвими помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти. |

Шкала оцінювання: національна та ECTS

| 100-бальна рейтингова система оцінювання | Оцінка за шкалою ЄКТС | Оцінка за національною шкалою для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики |
|--|--|--|
| 90 – 100 | A – відмінно | 5 – відмінно |
| 82 – 89 | B – дуже добре | 4 – добре |
| 74 – 81 | C – добре | |
| 64 – 73 | D – задовільно | 3 – задовільно |
| 60 – 63 | E – достатньо | |
| 35 – 59 | FX – незадовільно з можливістю повторного | 2 – незадовільно |
| 0 – 34 | F – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | |

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них: у 4 семестрі до 70 балів студент може отримати впродовж семестру, решта 30 балів припадає на підсумковий контроль – диференційований залік; у 5 семестрі до 50 балів студент може отримати впродовж семестру, решта 50 балів припадає на підсумковий контроль – екзамен.

1. Поточний контроль.

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

Виконання всіх лабораторних робіт і розрахунково-графічної роботи є обов'язковим. Модуль зараховується якщо студент виконав навчальний план і набрав не менше 60% максимально можливих балів.

Присутність на лекціях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів, при тривалій відсутності студента на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Студент, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 35 балів під час 4-го семестру і не менше 25 балів під час 5-го семестру), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

2. Підсумковий контроль.

Підсумковим контролем є диференційований залік (4 семестр) та екзамен (5 семестр). Екзамен відбувається у формі письмового тесту відповідно до вимог Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

17. Методичне забезпечення

1. Мультимедійний курс лекцій з дисципліни «Вища геодезія» для студентів спеціальності 193 «Геодезія і землеустрій». Модуль 1. Сфероїдна і теоретична геодезія / укладачі: А.В. Гасенко; В.Г. Павлик; С.В. Нестеренко. – Полтава: НУПП імені Юрія Кондратюка, 2021. – 168 слайдів.
2. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Вища геодезія». Частина 1 / укладачі: В.Г. Павлик, А.В. Гасенко. – Полтава: НУПП імені Юрія Кондратюка, 2022. – 43с.
3. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Вища геодезія». Частина 2 / укладач: В.Г. Павлик. – Полтава: НУПП імені Юрія Кондратюка, 2022. – 65с.
4. Методичні вказівки для виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Вища геодезія». «Попередні обчислення в триангуляції 2 класу». / укладач: В.Г. Павлик. – Полтава: ПолтНТУ, 2018. – 17с.
5. Журнал лабораторних робіт з вищої геодезії. Частина 1 / укладач: А.В. Гасенко. – Полтава: НУПП імені Юрія Кондратюка, 2022. – 32 с.
6. Журнал лабораторних робіт з вищої геодезії. Частина 2 / укладач: В.Г. Павлик. – Полтава: НУПП імені Юрія Кондратюка, 2022. – 19 с.
7. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища геодезія» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 193 «Геодезія і землеустрій». Складена відповідно до освітньої програми «Геодезія та землеустрій» першого рівня вищої освіти. / Укладачі: В.Г.Павлик, А.В.Гасенко – Полтава: НУПП імені Юрія Кондратюка, 2024. – 21 с.

18. Рекомендована література

1. Савчук С.Г. Вища геодезія. – Житомир: ЖДТУ, 2021. – 315с..
2. Монін І.Ф. Вища геодезія. – Київ: Вища школа, 2019. – 230с.
3. Основи сферичної геометрії та тригонометрії: навч. посібник / М.П. Данилевський, А. І. Колосов, А. В. Якунін – Х.: ХНАМГ, 2021. – 92 с.
4. Староверов В.С. Вища геодезія. – К.: КДТУБА, 2020. – 148 с.
5. Порядок побудови Державної геодезичної мережі затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 7.08.2013р. №646.
6. Гофманн-Велленгоф Б., Ліхтенеггер Г., Коллінз Д. Глобальна система визначення місцеположення (GPS): Теорія і практика. Пер. з англ. - К.: Наукова думка, 2018 – 392 с.
7. Дзуліт П.Д. Гравіметрія. – Львів: ЛАГТ, 2018. – 213 с.
8. Тарасенкова Н.А., Петрова Є.В. Вступ до сферичної геометрії. – Черкаси: ЧНУ, 2018. – 80 с.
9. Khasanboy Murodilov. Higher geodesy. Design of class ii and iii triangulation divisions on a topographic map with a scale of 1 : 100,000. – Lambert Academic Publishing, 2023. – 52 p.
10. Geo Colloquium talk by Laura Crocetti. Research Unit Higher Geodesy. – Pixabay geralt, 2024. – 23 p.

19. Інформаційні ресурси

1. Робоча програма навчальної дисципліни «Вища геодезія» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 193 «Геодезія і землеустрій». Складена відповідно до освітньої програми «Геодезія та землеустрій» першого рівня вищої освіти. / Укладачі: В.Г.Павлик, А.В.Гасенко – Полтава: НУПП імені Юрія Кондратюка, 2024. – 21 с.
2. Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» / Схвалено Вченою радою Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». Протокол № 12 від 30.04.2020. – Полтава: НУПП імені Юрія Кондратюка, 2020. – 40 с.
3. Положення про семестровий контроль в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» / Схвалено Вченою радою Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». Протокол № 12 від 30.04.2020. – Полтава: НУПП імені Юрія Кондратюка, 2020. – 15 с.