

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Кафедра геодезії та землеустрою**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«СУПУТНИКОВА ГЕОДЕЗІЯ ТА СФЕРИЧНА АСТРОНОМІЯ»**

<b>СПЕЦІАЛЬНІСТЬ</b>	193 Геодезія та землеустрій
<b>РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ</b>	Перший (бакалаврський)
<b>ФАКУЛЬТЕТ</b>	Агробіотехнологічний

Біла Церква – 2023

Робоча програма освітнього компонента «Супутникова геодезія та сферична астрономія» для здобувачів вищої освіти агробіотехнологічного факультету за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій», перший (бакалаврський) рівень вищої освіти / Укладачі: В. Ю. Беленок, В.А. Тарнавський. Біла Церква: БНАУ, 2023. – 17 с.

Розробники: В. Ю. Беленок, канд. фіз.-мат. наук, доцент.

В.А. Тарнавський, асистент кафедри.

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри геодезії та землеустрою (Протокол № 1 від 23 серпня 2023 р.)

Завідувач кафедри геодезії та землеустрою,  
канд. економ. наук, доцент



Т.М. Сіроштан

Схвалено науково-методичною комісією агробіотехнологічного факультету (Протокол № 1 від 23 серпня 2023 р.)

Голова науково-методичної комісії  
доцент



В.С. Хахула

Гарант ОП канд. економ. наук, доцент



Т.М. Сіроштан

## ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	5
3. ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	5
4. ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА	8
5. СТРУКТУРА ОСВІТНОГО КОМПОНЕНТА	8
6. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА	10
6.1. Лекції	10
6.2. Практичні заняття	12
6.3. Самостійна робота	13
6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань	14
7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	14
8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	15
9. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ	15
10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	15
11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	17
12. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	17

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2023–2024 навчальний рік, на вивчення дисципліни «СУПУТНИКОВА ГЕОДЕЗІЯ ТА СФЕРИЧНА АСТРОНОМІЯ» для денної форми навчання виділено всього 180 академічних годин (6 кредитів ECTS), у т.ч. аудиторних – 180 годин (лекції – 56, практичні заняття – 62), самостійна робота студентів – 62 години.

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

Найменування показників	Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти	Характеристика освітнього компонента	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 6	Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»	Обов'язкова	
		<i>Рік підготовки</i>	
Змістових модулів – 3	Спеціальність: 193 «Геодезія та землеустрій»	4-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання розрахункове		<i>Семестр</i>	
Загальна кількість академічних годин – 180		7-й	
		<i>Лекції</i>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 6	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	56 год	
		<i>Практичні</i>	
		62 год	
		<i>Самостійна робота</i>	
		62 год.	
		Підсумковий контроль: іспит	

Метою викладання обов'язкової навчальної дисципліни професійної та практичної підготовки «Супутникова геодезія та сферична астрономія» є надання студентам знань про динаміку супутників у гравітаційному полі Землі та розв'язок задач космічної геодезії.

## 2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Оволодіння знаннями про супутникову геодезію та сферичну астрономію ґрунтується на тісному взаємозв'язку з іншими навчальними дисциплінами, зокрема, з такими як «Фізика», «Вища геодезія», «Математична обробка геодезичних вимірювань», «Фотограмметрія та дистанційне зондування».

## 3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

**Інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми геодезії та землеустрою із застосуванням сучасних технологій, теоретичних положень та методів дослідження фізичної поверхні Землі, форми, розмірів та гравітаційного поля Землі, проведення вимірів на земній поверхні для відображення її на планах та картах, для розв'язання різних наукових і практичних завдань.

Результати навчання відповідно до Стандарту вищої освіти спеціальності «Геодезія та землеустрій»	Результати навчання з дисципліни	Компетентна здатність
ПРН5. Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.	РН 5.02. Вміти користуватися звітними та статистичними матеріалами управління земельних ресурсів. РН 5.03. Вміти виділяти розташування обмежень щодо використання земельних ділянок.	СК. 06. 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.
ПРН9. 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.	РН 09.01. Вміти оцінювати, інтерпретувати та використовувати геопросторові дані, метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження. РН 09.02. Вміти застосовувати статистичні методи їхнього аналізу для розв'язання спеціалізованих задач у сфері геодезії та землеустрою.	СК. 07. Здатність збирати, оновлювати, опрацьовувати, критично оцінювати, інтерпретувати, зберігати, оприлюднювати і
ПРН10. Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і	РН 10.01. Вміти визначати висоту важкодоступних точок споруд. РН 10.02. Вміти виконувати контрольні геодезичні вимірювання.	

камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.		використовувати геопросторові дані та метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження.
ПРН11.Організовувати та виконувати дистанційні, наземні, польові і камеральні роботи в сфері геодезії та землеустрою, оформляти результати робіт, готувати відповідні звіти.	РН 11.01. Вміти обробляти геодезичні вишукування за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення . ПРН 11.02. Знати, як оформляти звіти з супутникових вишукувань при виконанні топографо-геодезичних роботах.	

### Softskills:

- **комунікативні навички:** письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді;
- **уміння виступати привселюдно:** навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації;
- **керування часом:** уміння справлятися із завданнями вчасно;
- **гнучкість і адаптивність:** гнучкість, адаптивність і здатність мінятися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем;
- **лідерські якості:** уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння встановлювати мету, планувати;
- **особисті якості:** креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

#### **4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «СУПУТНИКОВА ГЕОДЕЗІЯ ТА СФЕРИЧНА АСТРОНОМІЯ»**

*Змістовний модуль №1. Теоретичні основи сферичної астрономії*

Тема 1. Вступ до дисципліни.

Тема 2. Основи сферичної тригонометрії

Тема 3. Визначення шкал часу

Тема 4. Визначення координатних систем на небі і на Землі.

Тема 5. Збурення координат: прецесія та нутація

*Змістовий модуль 2. Основні положення супутникової геодезії*

Тема 6. Значення і принципи використання супутників у геодезичних дослідженнях

Тема 7. Методи спостережень штучних супутників Землі

Тема 8. Підсумки та перспективи супутникової геодезії

*Змістовий модуль 3. Супутникова геодезія*

Тема 9. Загальна характеристика глобальних систем позиціонування

Тема 10. Супутникове геодезичне обладнання

Тема 11. Практичне застосування супутникових радіонавігаційних систем

Тема 12. Мінімізація помилок при роботі з ГНСС-приймачем

Тема 13. Перенесення меж земельної ділянки на місцевість (в натуру) за допомогою використання методів супутникових вишукувань

Тема 14. Метрологічна атестація супутникових приймачів

### 5. СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	Денна форма				Заочна форма			
	Усього	у тому числі			Усього	у тому числі		
		л	п	ср		л	п	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Змістовий модуль 1.</b>								
<b>Теоретичні основи сферичної астрономії</b>								
Тема 1. Вступ до дисципліни.	12	4	4	4				
Тема 2. Основи сферичної тригонометрії.	12	4	4	4				
Тема 3. Визначення шкал часу.	12	4	4	4				
Тема 4. Визначення координатних систем на небі і на Землі.	12	4	4	4				
Тема 5. Збурення координат: прецесія та нутація.	12	4	4	4				
<b>Усього</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>				
<b>Змістовий модуль №2.</b>								
<b>Основні положення супутникової геодезії</b>								
Тема 6. Значення і принципи використання супутників у геодезичних дослідженнях.	12	4	4	4				
Тема 7. Методи спостережень штучних супутників Землі.	12	4	4	4				
Тема 8. Підсумки та перспективи супутникової геодезії.	12	4	4	4				
<b>Усього</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>				
<b>Змістовий модуль №3.</b>								
<b>Основні положення супутникової геодезії</b>								
Тема 9. Загальна характеристика глобальних систем позиціонування.	12	4	4	4				
Тема 10. Супутникове геодезичне обладнання.	16	4	6	6				
Тема 11. Практичне застосування супутникових радіонавігаційних систем.	16	4	6	6				
Тема 12. Мінімізація помилок при роботі з ГНСС-приймачем.	12	4	4	4				
Тема 13. Перенесення меж земельної ділянки на місцевість (в натуру) за допомогою використання методів супутникових вишукувань.	16	4	6	6				
Тема 14. Метрологічна атестація супутникових приймачів.	12	4	4	4				
<b>Усього</b>	<b>84</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>30</b>				
<b>Усього годин</b>	<b>180</b>	<b>56</b>	<b>62</b>	<b>62</b>				

Примітка: л – лекції, п – практичні заняття, ср – самостійна робота студентів.



## 6. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

### 6.1. Лекції

Тема і зміст лекції	К-ть годин
Змістовий модуль 1. <b>Теоретичні основи сферичної астрономії</b>	
<i>Тема 1</i> Вступ до дисципліни. Предмет сферичної астрономії та супутникової геодезії. Основні завдання сферичної астрономії та супутникової геодезії. Короткий історичний огляд розвитку сферичної астрономії та супутникової геодезії.	4
<i>Тема 2.</i> Основи сферичної тригонометрії. Поняття сферичної тригонометрії та геометрії. Сферичний трикутник. Виведення основних формул сферичної тригонометрії: формул синусів, косинусів, подібності. Сферичні і прямокутні координати точки на небесній сфері	4
<i>Тема 3.</i> Визначення шкал часу. Астрономічні шкали часу. Фізичні шкали часу. Релятивістські шкали часу	4
<i>Тема 4.</i> Визначення координатних систем на небі і на Землі. Небесні системи координат. Земні системи координат	4
<i>Тема 5.</i> Збурення координат: прецесія та нутація. Відкриття прецесії та нутації: історична довідка. Причини виникнення явищ прецесії і нутації.	4
Разом за змістовий модуль 1	20
Змістовий модуль 2. <b>Основні положення супутникової геодезії</b>	
<i>Тема 6.</i> Значення і принципи використання супутників у геодезичних дослідженнях. Види штучних супутників Землі. Види орбіт штучних супутників Землі	4
<i>Тема 7.</i> Методи спостережень штучних супутників Землі. Класифікація методів спостережень ШСЗ. Оптичні методи спостережень ШСЗ. Радіотехнічні методи спостережень штучних супутників Землі.	4
<i>Тема 8.</i> Підсумки та перспективи супутникової геодезії. Сучасний стан супутникової геодезії, як науки. Використання новітніх методів супутникових вимірювань	4
Разом за змістовий модуль 2	12

Змістовий модуль 3. Геодезичні роботи в будівельно-монтажному виробництві	
Тема 9. Загальна характеристика глобальних систем позиціонування. Архітектура глобальних навігаційних систем. Характеристика глобальних навігаційних систем.	4
Тема 10. Супутникове геодезичне обладнання. Поняття інструментарію супутникового обладнання. Класифікація GNSS-приймачів.	4
Тема 11. Практичне застосування супутникових радіонавігаційних систем. Планування геодезичної GNSS-знімання. Технологія виконання спостережень і їх обробки. Створення контрольних геодезичних мереж.	4
Тема 12. Мінімізація помилок при роботі з GNSS-приймачем. Основні правила забезпечення геодезичної точності при GNSS-вимірюваннях. Технології планування виконання супутникових вишукувань. Контрольні GNSS-вимірювання.	4
Тема 13. Перенесення меж земельної ділянки на місцевість (в натуру) за допомогою використання методів супутникових вишукувань. Перенесення проєктів у натуру за допомогою методів супутникових вишукувань. Використання мережевого RTK та перманентних мереж.	4
Тема 14. Метрологічна атестація супутникових приймачів. Підготовка супутникових приймачів до атестації. Визначення похибки вимірювання лінійних базисів в залежності від тривалості спостережень у різних режимах роботи («Статика», «RTK»).	4
Разом за змістовий модуль 2	24
Всього	56

## 6.2. Практичні заняття

Тема і зміст заняття	К-ть годин
1. Охорона праці при виконанні GNSS-вимірювань. Інформаційні джерела для планування оптимального часу супутникових спостережень	6
2. Розв'язання типових задач на визначення дуги паралелі земної кулі, екватора.	6
3. Визначення елементів незбуреної орбіти супутників	6
4. Базові налаштування GNSS приймачів на базі ПЗ Carlson SurvCE для роботи в RTK-мережі СКНЗУ.	6
5. Базові налаштування GNSS приймачів на базі ПЗ Navstar7 для роботи в RTK-мережі СКНЗУ	6
7. Виконання знімання ситуації та рельєфу в режимі Staticавикористанням мережі контрольно-коригуючих станцій	6
7. Виконання знімання ситуації та рельєфу в RTK-режимі з використанням мережі контрольно-коригуючих станцій	8
8. Перенесення даних отриманих за допомогою супутникових вишукувань на ПК. Опрацювання даних за допомогою Delta\Digitals XE	8
9 Підготовка розмічувальних даних для перенесення в натуру меж земельної ділянки з використанням сучасних електронних геодезичних приладів	4
10 Виконання перенесення в натуру меж земельної ділянки за допомогою GNSS-приймача	6
Всього	62

## 6.3. Самостійна робота

№ з/п	Назватоми	Кількість годин
1.	Кеплеровий незбурений рух.	4
2.	Орбітальна система координат.	4
3.	Рівняння збуреного руху супутника в оскулюючих та канонічних елементах орбіти.	4
4.	Негравітаційні збурення в русі супутника. Обчислення ефемерид руху супутника	4
5.	Геометричні умовивидимості супутника.	4
6.	Супутниковаекторна мережа.	4
7.	Принциписпільної обробкисупутникових та наземних мереж.	6
8.	Принципивикористаннядоплерівськихспостережень для визначення координат станції.	4

9.	Спільне використання супутникових, гравіметричних та астрономо- геодезичних даних для визначення фігури Землі і її гравітаційного поля.	4
10.	Різні форми представлення геопотенціалу.	4
11.	Визначення зональних гармонік геопотенціалу.	4
12.	Визначення тесеральних гармонік геопотенціалу та координат станцій спостереження.	4
13.	Використання резонансних ефектів для визначення окремих гармонік геопотенціалу.	4
14.	Наближене сумісне визначення азимуту земного предмета і поправки годин по Сонцю.	4
15.	Наближені методи визначення широти і азимуту за зорями, Полярною і по Сонцю.	4
	Всього	62

**Примітка:** У розрахунку годин на виконання самостійної роботи передбачено час на виконання індивідуального завдання.

### 6.3. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань

1. Історія створення та перспективи системи ГЛОНАС
2. Історія побудови та перспективи системи GALILEO
3. Історія створення та перспективи системи GPS-NAVSTAR
4. Регіональні навігаційні системи: Beidou (Китай)
5. Регіональні навігаційні системи: IRNSS (Індія)
6. Регіональні навігаційні системи: QZSS (Японія)
7. Розвиток перманентних GNSS-мереж
8. Супутникова навігація: галузі застосування
9. Супутникова навігація: основні принципи роботи. Проблеми та методи їх вирішення
10. Використання GPS технологій у різних сферах економіки та промисловості
11. Історія створення фірми Leica Geosystems та перші геодезичні прилади цієї компанії
12. Заснування фірми Sokkia та перші геодезичні прилади цієї компанії

13. Заснування фірми Trimble та перші геодезичні прилади цієї компанії
14. Геодезичні супутникові прилади компанії Topcon
15. Супутникові геодезичні приймачі - Trimble
16. Супутникові геодезичні приймачі - Leica
17. Супутникові геодезичні приймачі - ProMark
18. Супутникові системи доплеровського типу (TRANSIT і ін.), їхні недоліки
19. Атомний час. Квантові стандарти частоти. Всесвітній координований час UTC
20. Основи електронної далекометрії
21. Структура й функціонування супутникових радіонавігаційних систем
22. Радіонавігаційні виміри
23. Сучасний стан мереж супутникового спостереження в Україні (мережі GNSS, їх назви, сфери покриття, принципи роботи)
24. Перші інструментальні дослідження земної кулі (Ератосфен, Леонардо да Вінчі, Фурнель)
25. Градусні вимірювання земної кулі.
26. Розвиток теорії фігури Землі
27. Період уточнення розмірів і форми Землі (дослідження Ньютона, Гюйгенса, Лапласа, Красовського)
28. В.Я. Струве. Пулковська обсерваторія

## 7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint, роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань.

Практичні заняття проводяться у вигляді семінарів-практикумів з виконанням ситуаційних та розрахункових завдань – індивідуальних та в групах; конференцій; ділових та рольових ігор.

## **8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ**

Поточний контроль з предмету «СУПУТНИКОВА ГЕОДЕЗІЯ ТА СФЕРИЧНА АСТРОНОМІЯ» включає тематичне оцінювання та модульний контроль.

Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи.

Поточний контроль за виконанням ІНДЗ здійснюється відповідно до графіку виконання завдання.

Модульний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування.

Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам у журнал академічної групи та електронний журнал після кожного контрольного заходу.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів здійснюється у формі заліку за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю) і не передбачає обов'язкової присутності студентів.

## **9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Оцінка за лекційне заняття виставляється за активність студента в дискусії, якість конспекту.

Оцінку на практичному занятті студент отримує за виконані розрахункові, практичні роботи, командні проекти, зроблені доповіді, презентації, реферати, есе, активність під час дискусій.

Під час модульного та підсумкового контролю засобами оцінювання результатів навчання з дисципліни є стандартизовані комп'ютерні тести.

## 10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за чотирирівневою шкалою – «2», «3», «4», «5».

### Критерії оцінювання результатів навчання за чотирирівневою шкалою

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
60-63	E	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	<b>Пороговий</b> , що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни
64-73	D	Задовільно	Студент засвоїв лише окремі теми робочої програми, не вміє вільно самостійно викласти зміст основних питань програми навчальної дисципліни. Окремі завдання кожної теми та	<b>Елементарний (непродуктивний)</b>
74-81	C	Добре	Студент недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв деякі теми робочої програми, не вміє самостійно викласти зміст деяких питань програми навчальної дисципліни. Окремі завдання	<b>Середній (функціональний)</b>
82-89	B	Дуже добре	Студент недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв окремі питання робочої програми. Вміє самостійно викласти зміст основних питань програми навчальної дисципліни, виконав	<b>Високий (оптимальний)</b>
90-100	A	Відмінно	Студент повно та ґрунтовно засвоїв всі теми навчальної програми, вміє вільно та самостійно викласти зміст всіх питань програми навчальної дисципліни, розуміє її значення для своєї професійної підготовки, повністю виконав усі завдання кожної теми та поточного модульного контролю в цілому. Брав участь в	<b>Професійний (гармонійний)</b>

Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою. Вона обчислюється як середнє арифметичне значення (САЗ) всіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням їх у бали за такою формулою:

$$БПК = \frac{САЗ \times \max ПК}{5},$$

де *БПК* – бали з поточного контролю; *САЗ* – середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок (з точністю до 0,01); *max ПК* – максимально можлива кількість балів з поточного контролю.

Відсутність студента на занятті у формулі приймається як «0».

### **Критерії оцінювання за дворівневою шкалою**

Під час проведення заліку навчальні досягнення студентів оцінюються за дворівневою шкалою: зараховано, незараховано.

Оцінка «зараховано» (60–100 балів) ставиться студентові, який виявив знання основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання і майбутньої роботи за фахом, здатний виконувати завдання, передбачені програмою, ознайомлений з основною рекомендованою літературою; під час виконання завдань припускається помилок, але демонструє спроможність їх усувати.

Оцінка «незараховано» (1–59 балів) ставиться студентові, який допускає принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може продовжити навчання чи розпочати професійну діяльність без додаткових занять з відповідної дисципліни.

### **Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти**

За 100-бальною шкалою	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		іспит	залік
90–100	A	Відмінно	Зараховано
82–89	B	Добре	
75–81	C	Задовільно	
64–74	D		
60–63	E		
35–59	FX	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання	
1–34	F	Незадовільно (незараховано) з обов'язковим повторним вивченням	

### **Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «іспит»**

Види робіт	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Модульний контроль	ІНДЗ	Загальний бал
Максимально можлива кількість балів	10	20	10	20	10	100



## **11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ**

### **Наочні засоби:**

1. Слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point;
2. Нормативно-технічна документація;
3. Зразки оформлення проєктів, технічної документації;
4. Навчальні та навчально-методичні матеріали в системі Moodle.

### **Технічні засоби:**

1. Програмне забезпечення для цифрової картографії та землевпорядкування "Digitals". Ліцензія на використання від 22.10.2015;
2. Програмне забезпечення "LibreOffice". Ліцензія Mozilla Public License, version 2.0;
3. ПК; проектор;
4. Електронний тахеометр Leica TC405
5. Супутниковий GNSS-приймач Trimble

### **Комунікаційні онлайн технології:**

Zoom, Viber, Messenger, e-mail.

## Рекомендовані джерела інформації

### Основна література

1. Гофманн-Велленгоф Б. Глобальна система визначення місцеположення (GPS): Теорія і практика. – К.: Наукова думка, 1996. – 380 с.
2. Черняга П.Г., Бялик І.М., Янчук Р.М. Супутникова геодезія. Навчально-методичний посібник. – НУВГП: Рівне – 2009. – 150с.
3. ДБН В.1.3-2:2010. Геодезичні роботи в будівництві. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. –

### Інтернет-ресурси:

1. Геопортал відкритих даних Білоцерківської міської територіальної громади. Офіційний сайт.URL: <https://mbk.bc-rada.gov.ua>
2. Державна служба з питань геодезії картографії та кадастру. Офіційний сайт.URL: <https://land.gov.ua>
3. Державне космічне агентство України. Офіційний сайт.URL: <https://www.nkau.gov.ua/ua>
4. Науково-дослідний інститут геодезії і картографії. Офіційний сайт.URL: <https://gki.com.ua>
5. Національна інфраструктура геопросторових даних. Офіційний сайт.URL: <https://nsdi.land.gov.ua>
6. System solutions. Офіційний сайт.URL: <https://systemnet.com.ua>
7. ТОВ «ЕЛНАВ» – офіційний дистриб'ютор продукції Elnav та СНСNAV. Офіційний сайт.URL: <https://www.elnav.com.ua>.