

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра геодезії, картографії і кадастру

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми

 Михайло ШЕМЯКІН

«29» серпня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СУПУТНИКОВА ГЕОДЕЗІЯ ТА СФЕРИЧНА АСТРОНОМІЯ

Освітній рівень: перший (бакалаврський)

Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво

Спеціальність: 193 Геодезія та землеустрій

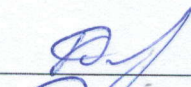
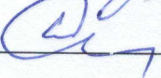
Освітня програма: Геодезія та землеустрій

Факультет: лісового і садово-паркового господарства

Робоча програма навчальної дисципліни «Супутникова геодезія та сферична астрономія» для здобувачів вищої освіти спеціальності 193 Геодезія та землеустрій освітньої програми Геодезія та землеустрій. Умань: Уманський національний університет, 2025. 17 с.

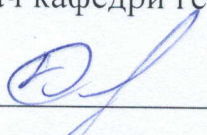
Розробники: Юрій КИСЕЛЬОВ, д.геогр.н., професор

Сергій КОНОНЕНКО, ст. викладач

 Юрій КИСЕЛЬОВ
 Сергій КОНОНЕНКО

Робоча програма затверджена на засіданні
кафедри геодезії, картографії і кадастру
Протокол від «29» серпня 2025 року № 1

Завідувач кафедри геодезії, картографії і кадастру

 Юрій КИСЕЛЬОВ
«29» серпня 2025 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету лісового і садово-паркового господарства

Протокол від «01» вересня 2025 року № 1

Голова  Михайло ШЕМЯКІН

«01» вересня 2025 року

© УНУ, 2025 рік

© Кисельов Ю.О., Кононенко С.І., 2025 рік

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень, назва освітньої програми	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань: <u>19 Архітектура та будівництво</u>	Обов’язкова	
	Спеціальність: <u>193 Геодезія та землеустрій</u>		
Модулів – 1	Освітній рівень: <u>перший (бакалаврський)</u> Освітня програма <u>Геодезія та землеустрій</u>	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		3-й	
Загальна кількість годин – 180 год.		Семестр	
		5-6-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4, самостійної роботи студента – 3		Лекції	
		56 год.	
		Практичні, семінарські	
		62 год.	
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		62 год.	
		Вид контролю: екзамен	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Робоча програма навчальної дисципліни «Супутникова геодезія та сферична астрономія» розроблена відповідно до Положення про методичне забезпечення освітнього процесу в Уманському національному університеті садівництва, затвердженого Вченою радою від 11 липня 2024 р.

Навчальна дисципліна «Супутникова геодезія та сферична астрономія» належить до обов'язкових дисциплін, вивчення яких передбачено освітньо-професійною програмою «Геодезія та землеустрій» підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 193 Геодезія та землеустрій галузі знань 19 Архітектура та будівництво.

Мета вивчення дисципліни – формування знань, вмінь і навичок студентів про сучасні методи, способи використання космічної техніки для вирішення геодезичних завдань.

Предметом дисципліни є:

- сферична астрономія – системи координат та часу, математичні методи визначення видимих положень небесних світил, методи визначення астрономічних координат пунктів спостереження та астрономічних азимутів напрямків;

- супутникова геодезія – основи теорії орбітального руху штучних супутників Землі, способи оптичних та радіотехнічних спостережень, будова та функціонування глобальних навігаційних супутникових систем, координатні системи відліку, використання астрономічних та супутникових спостережень для побудови державної геодезичної мережі та проведення топографо-геодезичних і земельно-кадастрових зніманих.

Місце навчальної дисципліни в структурно-логічній схемі освітньої програми: дисципліна «Супутникова геодезія та сферична астрономія» базується на попередньому вивченні студентами вивчення студентами курсів «Вища математика», «Геодезія», «Математична обробка геодезичних вимірів», «Вища геодезія»; водночас закономірно передую опануванню ними курсів «Геодезичні роботи в землеустрої», «Інженерна геодезія».

Вивчення навчальної дисципліни «Супутникова геодезія та сферична астрономія» передбачає формування та розвиток у здобувачів компетентностей і програмних результатів навчання відповідно до освітньо-професійної програми «Геодезія та землеустрій» спеціальності 193 Геодезія та землеустрій галузі знань 19 Архітектура та будівництво (табл. 1).

Матриця компетентностей і програмних результатів навчання, що формуються під час вивчення навчальної дисципліни «Супутникова геодезія та сферична астрономія»

Шифр компетентності	Компетентності	Шифр програмних результатів навчання	Програмні результати навчання
Загальні компетентності (ЗК)			
ЗК 1	Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями	ПРН 3	Доносити до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення, власний досвід та аргументацію
		ПРН 5	Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.
		ПРН 6	Знати історію та особливості розвитку геодезії та землеустрою, їх місце в загальній системі знань про природу і суспільство.
ЗК 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях	ПРН 9	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.
		ПРН 10	Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.
ЗК 14	Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності	ПРН 5	Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

Фахові компетентності (ФК)			
ФК 1	Здатність застосовувати фундаментальні знання для аналізу явищ природного і техногенного походження при виконанні професійних завдань у сфері геодезії та землеустрою	ПРН 5	Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.
		ПРН 9	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.
ФК 2	Здатність застосовувати теорії, принципи, методи фізико-математичних, природничих, соціально-економічних, інженерних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.	ПРН 5	Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.
		ПРН 9	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.
ФК 4	Здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою.	ПРН 9	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.
		ПРН 10	Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.
ФК 5	Здатність застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань геодезії та землеустрою.	ПРН 9	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.
		ПРН 10	Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.

ФК 6	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.	ПРН 9	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.
		ПРН 10	Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.
ФК 7	Здатність збирати, оновлювати, опрацьовувати, критично оцінювати, інтерпретувати, зберігати, оприлюднювати і використовувати геопросторові дані та метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження.	ПРН 9	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.
ФК 9	Здатність застосовувати інструменти, прилади, обладнання, устаткування при виконанні завдань геодезії та землеустрою.	ПРН 10	Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.

Методи навчання та засоби діагностики, що відповідають визначеним результатам навчання за навчальною дисципліною «Супутникова геодезія та сферична астрономія», наведено в табл. 2, 3.

Таблиця 2

Результати, методи навчання та методи контролю за навчальною дисципліною «Супутникова геодезія та сферична астрономія»

Результати навчання за навчальною дисципліною		Методи навчання	Методи контролю
1	Знання:		
1.1	основних точок і ліній небесної сфери, систем астрономічних координат;	лекція, практичне заняття, самонавчання через Moodle	усне опитування, експрес-контроль, контрольна (модульна) робота, підсумковий контроль
1.2	законів Й. Кеплера, параметрів обертання штучних супутників Землі, будови та принципів застосування супутникових радіонавігаційних систем.		
2	Уміння/навички:		
2.1	здійснювати перехід від однієї системи астрономічних координат до іншої;	практичне заняття, самонавчання через	усне опитування, експрес-контроль,

2.2	Характеризувати параметри орбіт штучних супутників Землі.	Moodle	контрольна (модульна) робота, підсумковий контроль
3	Комунікація:		
3.1	переконаливе донесення до фахівців і нефахівців найважливіших, практично значущих знань про структуру радіонавігаційних систем і рух штучних супутників Землі	практичне заняття	підсумковий контроль
4	Відповідальність і автономія		
4.1	Розуміння особистої відповідальності за кваліфіковане донесення до фахівців і нефахівців найважливіших, практично значущих знань про структуру радіонавігаційних систем і рух штучних супутників Землі	практичне заняття	підсумковий контроль

Таблиця 3

Методи навчання та методи контролю програмних результатів навчання з навчальної дисципліни «Супутникова геодезія та сферична астрономія»

Програмний результат навчання		Методи навчання	Методи контролю
ПРН 3	Доносити до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення, власний досвід та аргументацію.	Лекція, практичні заняття, індивідуальні консультації, самонавчання через Moodle	усне опитування, експрес-контроль, контрольна (модульна) робота, підсумковий контроль
ПРН 5	Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.	Лекція, практичні заняття, індивідуальні консультації, самонавчання через Moodle	усне опитування, експрес-контроль, контрольна (модульна) робота, підсумковий контроль
ПРН 6	Знати історію та особливості розвитку геодезії та землеустрою, їх місце в загальній системі знань про природу і суспільство.	Лекція, практичні заняття, індивідуальні консультації, самонавчання через Moodle	усне опитування, експрес-контроль, контрольна (модульна) робота, підсумковий контроль
ПРН 9	Збирати, оцінювати, інтерпретувати та використовувати геопросторові дані, метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження, застосовувати статистичні методи їхнього аналізу для розв'язання спеціалізованих	Лекція, практичні заняття, індивідуальні консультації, самонавчання через Moodle	усне опитування, експрес-контроль, контрольна (модульна) робота, підсумковий контроль

	задач у сфері геодезії та землеустрою.		
ПРН 10	Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.	Лекція, практичні заняття, індивідуальні консультації, самонавчання через Moodle	усне опитування, експрес-контроль, контрольна (модульна) робота, підсумковий контроль

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ СФЕРИЧНОЇ АСТРОНОМІЇ

Тема 1. Системи сферичних координат.

Небесна сфера. Основні точки та лінії небесної сфери. Сферичні координати. Горизонтна система координат. Екваторіальні системи координат. Астрономічна система координат. Зв'язок між астрономічною та небесними системами координат.

Theme 1. Systems of spherical coordinates.

The sky sphere. Main points and lines of the sky sphere. Spherical coordinates. Horizontal coordinate system. Equatorial coordinate systems. Astronomic coordinate system. A connection between the astronomic and sky coordinate systems.

Тема 2. Добове обертання небесної сфери.

Добовий рух світил. Кульмінація, сходження та заходження світил. Проходження світил через перший вертикал. Паралактичний трикутник. Елонгація світил. Ефемериди Полярної зірки. Диференціальні зміни зенітних відстаней та азимутів світил.

Тема 3. Системи відліку часу

Загальні поняття про виміри часу в астрономії. Системи зоряного та сонячного часу. Нерівномірність обертання Землі. Ефемеридний час. Системи динамічного та атомного часу. Поясний та декретний час. Перетворення систем відліку часу.

Тема 4. Фактори, що викликають зміну координат світил

Загальні відомості. Астрономічна рефракція, аберація, добовий паралакс, річний паралакс, прецесія, нутація, власний рух зірок, рух полюсів Землі та їх вплив на координати світил. Зоряні каталоги, альманахи.

Тема 5. Визначення астрономічних координат та азимутів

Загальні принципи визначення широти, довготи та азимута з астрономічних спостережень. Визначення широти пункту спостереження та поправки годинника. Визначення різниці довгот. Визначення азимута земного предмета. Організація астрономічних спостережень. Опрацювання результатів спостережень.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ОСНОВИ СУПУТНИКОВОЇ ГЕОДЕЗІЇ

Тема 6. Координатні системи відліку

Поняття про координатні системи відліку та системи координат (ITRF-2000, WGS-84, ПЗ-90, СК-42, СК-63, УСК-2000). Геодезична та просторова прямокутна системи координат. Інерційна та земна системи координат. Зв'язок між системами координат. Трансформування координат з однієї системи в іншу (способи Гельмерта та Молоденського).

Тема 7. Теорія руху штучного супутника Землі

Центральне поле тяжіння. Орбітальний рух, закони Кеплера. Параметри кеплерової орбіти. Елементи орбіти штучного супутника Землі. Диференціальні рівняння руху штучного супутника Землі. Збурений рух штучного супутника Землі. Основні фактори, що викликають збурений рух штучного супутника Землі. Збурюючий геопотенціал. Вплив полярного стиснення Землі. Ефемериди супутників. Обчислення траси штучного супутника Землі. Методи спостережень супутників. Основне рівняння супутникової геодезії.

Тема 8. Глобальні навігаційні супутникові системи

Основні принципи побудови глобальних навігаційних супутникових систем (GNSS). Будова та функціонування навігаційних системи GPS NAVSTAR та ГЛОНАСС. Способи обмеження точності та доступності до GNSS. Величини, що вимірюються, та їх точність. Оптимальне розташування супутників під час GPS-спостережень.

Тема 9. GPS-спостереження

Моделі визначення координат пунктів за результатами GPS-спостережень. Методи GPS-спостережень. Основні рівняння абсолютних та відносних спостережень. Точність GPS-спостережень. Проектування GPS-спостережень для побудови геодезичних мереж та виконання топографічного знімання місцевості. Комп'ютерна обробка GPS-спостережень. Організація робіт під час створення та згущення геодезичних мереж за допомогою GPS-приймачів.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п (с)	лаб	інд.	с.р.		л	п (с)	лаб.	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1.												
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.												
ОСНОВИ СФЕРИЧНОЇ АСТРОНОМІЇ												
Тема 1. Системи сферичних координат Systems of spherical coordinates	16	4	6	-	-	6						
Тема 2. Добове обертання небесної сфери	14	4	4	-	-	6						
Тема 3. Системи відліку часу	14	4	4	-	-	6						
Тема 4. Фактори, що викликають зміну координат світил	14	4	4	-	-	6						
Тема 5. Визначення астрономічних координат та азимутів	16	4	6	-	-	6						
Разом за змістовим модулем 1	74	20	24	-	-	30						
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.												
ОСНОВИ СУПУТНИКОВОЇ ГЕОДЕЗІЇ												
Тема 6. Координатні системи відліку	22	6	8	-	-	8						
Тема 7. Теорія руху штучного супутника Землі	28	10	10	-	-	8						
Тема 8. Глобальні навігаційні супутникові системи	28	10	10	-	-	8						
Тема 9. GPS-спостереження	28	10	10	-	-	8						
Разом за змістовим модулем 2	106	36	38	-	-	32						
Усього годин	180	56	62	-	-	62						

5. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ (ПРАКТИЧНИХ, ЛАБОРАТОРНИХ) ЗАНЯТЬ

№ з/П	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Змістовий модуль 1. ОСНОВИ СФЕРИЧНОЇ АСТРОНОМІЇ			
1	Тема 1. Системи сферичних координат Systems of spherical coordinates	6	
2	Тема 2. Добове обертання небесної сфери	4	
3	Тема 3. Системи відліку часу	4	
4	Тема 4. Фактори, що викликають зміну координат світил	4	
5	Тема 5. Визначення астрономічних координат та азимутів	6	
	Разом	24	
Змістовий модуль 2. ОСНОВИ СУПУТНИКОВОЇ ГЕОДЕЗІЇ			
4	Тема 6. Координатні системи відліку	8	
5	Тема 7. Теорія руху штучного супутника Землі	10	
6	Тема 8. Глобальні навігаційні супутникові системи	10	
7	Тема 9. GPS-спостереження	10	
	Разом	38	
Всього		62	

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Системи сферичних координат Розв'язання задач на сферичні координати.	6
2	Тема 2. Добове обертання небесної сфери Основні точки, лінії та площини небесної сфери.	6
3	Тема 3. Системи відліку часу Істинний та середній сонячний час.	6
4	Тема 4. Фактори, що викликають зміну координат світил Аналіз чинників змін координат світил.	6
5	Тема 5. Визначення астрономічних координат та азимутів Розв'язання задач на астрономічні координати та азимути.	6
6	Тема 6. Координатні системи відліку Комп'ютерні програми для трансформування координат з однієї системи в іншу.	8
7	Тема 7. Теорія руху штучного супутника Землі Диференціальні рівняння руху штучного супутника Землі.	8
8	Тема 8. Глобальні навігаційні супутникові системи Оптимальне розташування супутників під час GPS-спостережень.	8
9	Тема 9. GPS-спостереження Проектування GPS-спостережень для побудови геодезичних мереж та виконання топографічного знімання місцевості.	8
Разом		62

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

В освітньому процесі використовуються наступні методи навчання: тематичні лекції; практичні заняття, експрес контроль, індивідуальні заняття із підготовкою рефератів, консультації з викладачем; самонавчання на основі конспектів, посібників та іншої рекомендованої літератури, через модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище – Moodle (табл. 2).

Матеріали курсу «Супутникова геодезія та сферична астрономія» розміщені на платформі <https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=624>.

В умовах дистанційної освіти проведення лекцій і практичних занять відбувається у форматі відеоконференцій. Для організації освітнього процесу використовуються такі технічні сервіси, як Zoom, Viber, Moodle та електронна пошта.

8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Для забезпечення оцінювання студентів проводиться поточний (модульний) і підсумковий (екзамен) контроль.

Модульний контроль передбачає перевірку стану засвоєння визначеної системи елементів знань і вмінь студентів з того чи іншого модулю.

При контролі систематичності та активності роботи на практичних заняттях оцінюванню в балах підлягають: рівень знань, продемонстрований у відповідях і виступах на практичних заняттях; активність при обговоренні питань, що винесені на практичні заняття; результати експрес-контролю тощо.

При виконанні модульних (контрольних) завдань оцінюванню в балах підлягають теоретичні знання і практичні вміння, яких набули студенти після опанування певного модуля. Модульний контроль проводиться письмово.

Повторне виконання модульних контрольних робіт на вищу кількість балів дозволяється, як виняток, з поважних причин за погодженням викладача, який викладає дисципліну, з дозволу декана факультету до початку підсумкового контролю (екзамену).

У разі невиконання певних завдань поточного контролю з об'єктивних причин, студенти мають право, з дозволу викладача, скласти їх до останнього практичного заняття. Час і порядок складання визначає викладач. У разі, коли студент не з'явився на проведення модульної контрольної роботи без поважних причин, він отримує нуль балів. Перескладання модульного контролю допускається у строки, які встановлюються викладачем.

Знання студента з певного модуля вважаються незадовільними, за умови коли сума балів його поточної успішності та за модульний контроль складають менше 60% від максимально можливої суми за цей модуль. У такому випадку можливе повторне перескладання модуля у терміни, встановлені викладачем.

Рейтингова сума балів з навчальної дисципліни після складання модулів і підсумкового контролю виставляється як сума набраних студентом балів протягом семестру та балів набраних студентом на підсумковому контролі. До підсумкового контролю допускаються студенти, які виконали всі модульні контрольні роботи, передбачені для даної навчальної дисципліни і за рейтинговим показником набрали не менш як 35 балів.

Підсумковий контроль забезпечує оцінку результатів навчання студентів на заключному етапі вивчення дисципліни і проводиться відповідно до навчального плану у вигляді екзамену в термін, встановлений графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеному даною робочою програмою навчальної дисципліни. Форма проведення контролю є комбінованою (передбачає усну відповідь на три питання). Зміст і структура контрольних завдань, екзаменаційних білетів і критерії оцінювання визначаються рішенням кафедри.

Якщо у підсумку студент отримав за рейтинговим показником оцінку «FX», то він допускається до повторного складання підсумкового контролю з дисципліни. Студент, допущений до повторного складання підсумкового контролю зобов'язаний у терміни, визначені деканатом, перескласти невиконані (або виконані на низькому рівні) завдання поточно-модульного контролю, виконати модульні контролі і скласти підсумковий контроль. Рейтинговий показник студента з навчальної дисципліни при цьому визначається за результатами повторного складання підсумкового контролю і не впливає на загальний рейтинг студента.

9. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

В основу рейтингового оцінювання знань студента закладена спеціальна 100-бальна шкала оцінювання (максимально можлива сума балів, яку може набрати студент за всіма видами контролю знань з дисципліни з урахуванням поточної успішності, самостійної роботи, науково-дослідної роботи, підсумкового контролю тощо).

Встановлюється, що при вивченні дисципліни до моменту підсумкового контролю (іспиту) студент може набрати максимально 70 балів. На підсумковому контролі (іспит) студент може набрати максимально 30 балів, що в сумі і дає 100 балів.

Кількість балів, які можна набрати у ході вивчення курсу дисципліни розподіляються наступним чином:

**Розподіл балів, присвоюваних студентам при вивченні дисципліни
«Супутникова геодезія та сферична астрономія»**

	Поточний (модульний) контроль										Додаткові бали	Підсумковий контроль	Сума
Кількість балів за модуль	Змістовий модуль 1 (35 балів)						Змістовий модуль 2 (35 балів)						
Кількість балів за теми	Т 1	Т2	Т3	Т4	Т5	Модульний контроль 1 (5 балів)	Т 6	Т 7	Т 8	Т 9	Модульний контроль 2 (5 балів)		
в т.ч. за видами робіт:	6	5	5	5	6		6	7	7	7			
практичні заняття	5	4	4	4	5		5	6	6	6			
виконання СРС	1	1	1	1	1		1	1	1	1		1	
											6	30	100

Поточний контроль.

Об'єктами *поточного контролю* знань студентів є активність і систематичність роботи на практичних заняттях, виконання завдань для самостійної роботи студентів, розв'язання модульних завдань.

При контролі на *практичних заняттях* оцінці підлягають: рівень знань, продемонстрований у відповідях і виступах; активність при обговоренні заявлених на занятті питань; результати бліцопитування та письмового контролю знань.

Під час контролю виконання завдань для *самостійної роботи* оцінюванню підлягають: правильність і повнота врахування усіх складових завдання; обґрунтованість відповіді.

При контролі виконання *модульних завдань* оцінці підлягають теоретичні знання та практичні навички, яких набули студенти після опанування тем змістового модуля. Контроль проводиться у вигляді відповідей на тестові питання.

Максимальна сума балів поточного контролю з дисципліни «Супутникова геодезія та сферична астрономія» – 70. Бали розподіляються наступним чином:

1. Систематичність та активність роботи на практичних заняттях оцінюється в 4 бали;
2. Виконання завдань для самостійної роботи студентів оцінюється в 1 бал;
3. Модульний контроль містить 5 питань, відповідь на кожне з яких оцінюється в 1 бал – 5 балів.
4. Активна робота на лекціях додатково може бути оцінена в 1 – 6 балів.

Виконання студентами завдання повинно носити виключно самостійний характер. Тому, за використання заборонених джерел (шпаргалок, засобів зв'язку та ін.) чи підказок студент одержує нульову оцінку. Списування під час контрольних заходів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).

Підсумковий контроль.

Форма проведення підсумкового контролю з дисципліни «Супутникова геодезія та сферична астрономія» передбачає усну відповідь на три теоретичних питання. Повна та вичерпна відповідь на кожне з питань оцінюється за шкалою від 0 до 10 балів.

Загалом під час іспиту студент може отримати 30 балів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену
90 – 100	A	відмінно
82 – 89	B	добре
74 – 81	C	
64 – 73	D	задовільно
60 – 63	E	
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання

Оцінка «відмінно» (90 – 100 балів). Здобувач має систематичні та глибокі знання навчального матеріалу, вміє без помилок виконувати практичні завдання, які передбачені програмою курсу, засвоїв основну й ознайомився з додатковою літературою, викладає матеріал у логічній послідовності, робить узагальнення й висновки, наводить практичні приклади у контексті тематичного теоретичного матеріалу.

Оцінка «добре» (74 – 89 балів). Здобувач повністю засвоїв навчальний матеріал, знає основну літературу, вміє виконувати практичні завдання, викладає матеріал у логічній послідовності, робить певні узагальнення й висновки, але не наводить практичних прикладів у контексті тематичного теоретичного матеріалу або допускає незначні помилки у формулюванні термінів, категорій, невеликі помилки у розрахунках при вирішенні практичних завдань.

Оцінка «задовільно» (60 – 73 бали). Здобувач засвоїв матеріал не у повному обсязі, дає неповну відповідь на поставлені теоретичні питання, припускається грубих помилок при вирішенні практичного завдання.

Оцінка «незадовільно» (менше 60 балів). Здобувач не засвоїв навчальний матеріал, дає неправильні відповіді на поставлені теоретичні питання, не володіє основними методами наукових досліджень при виконанні практичних завдань. Здобувач не допускається до складання іспиту, якщо кількість балів одержаних за результати успішності під час поточного та модульного контролю (відповідно змістовому модулю) впродовж семестру в сумі не досягла 35 балів.

10. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Кисельов Ю.О., Рудий Р.М., Іванчук О.М., Шемякін М.В., Удовенко І.О., Боровик П.М., Кирилюк В.П., Заяць І.В., Кононенко С.І., Лозинський В.А., Глобенко О.В. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт із навчальної дисципліни «Супутникова геодезія та сферична астрономія». Умань, 2022. 45 с.

2. Кононенко С. І. Робочий зошит для практичних робіт з дисципліни «Супутникова геодезія і сферична астрономія. Зразки графічних робіт і методичні вказівки з їх виконання. Глобус «Небесна сфера». Карти зоряного неба. Макет «Основні точки і лінії небесної сфери». Умань, 2019. 48 с.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Гофманн-Велленгоф Б., Ліхтенеггер Г., Коллінз Д. Глобальна система визначення місцеположення (GPS): теорія і практика. К. : Наук. думка, 1996. – 391 с.

2. Островський А. Л. Геодезія / [А. Л. Островський, О. І. Мороз, В. Л. Тарнавський] ; за заг. ред. А. Л. Островського. – Львів : Вид-во нац. ун-ту “Львівська політехніка”, 2008. – Ч.2. – 564 с.

Допоміжна

1. Геодезичний енциклопедичний словник / за ред. В. Літинського. – Львів : Євросвіт, 2001. – 668 с.

2. Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність / Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1999. – N 5-6. – С.46.

3. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500. – К., 1999. – 155 с.

4. Костецька Я. М. Геодезичні прилади. Електронні геодезичні прилади / Я. М. Костецька. – Львів, 2000. – Ч.2.– 320 с.

5. Основні положення створення державної геодезичної мережі України / Постанова Кабінету Міністрів України від 08.06.1998 № 844. – 14 с.

6. Положення про порядок встановлення місцевих систем координат / Постанова Мінікоресурсів України від 03.07.2001 № 245. – 14 с.

7. Про склад вихідної інформації інвентаризації земель у населених пунктах (кадастровий землеустрій) / Вказівка Держкомзему України від 25. 09. 1997 № 50 // Землевпорядний вісник. – 1988. – № 2. – С. 32.

8. Світова геодезична система координат WGS-84. Основні положення. Зв'язок з іншими геодезичними системами / Постанова Міністерства екології та природних ресурсів України від 14.12.2001 № 467. – 35 с.

9. Kyselov Yu., Shemiakin M., Borovyk P., Kononenko S., Melnyk M. The issue of determining of the geodesic center of Ukraine in the context of evolution of centrophographic research. *Geodesy, cartography and aerial photography*, vol. 93. 2021. P. 42-47.

12. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Сайт ООО «НПК ЕВРОПРОМСЕРВИС», офіційного дилера компанії *SOUTH SURVEYING & MAPPING INSTRUMENT*. URL: <http://www.eps.com.ua/>

2. Сайт компанії «Укргеопроект». URL: <http://ukrgeo.com.ua/>.

3. Астрономічний календар. URL: <http://astronet.ru>

13. ПЕРЕЗАРАХУВАННЯ ТА ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Перезарахування та визнання результатів навчання з дисципліни «Супутникова геодезія і сферична астрономія» або окремого її елемента відбувається відповідно до Положення про порядок визнання в Уманському національному університеті результатів навчання, отриманих у неформальній та/або інформальній освіті.

Здобувачі вищої освіти мають право на визнання результатів навчання в неформальній та інформальній освіті, а також за участь у програмах академічної мобільності, в обсязі, що загалом не перевищує 25 % освітньої програми.

14. ПОЛІТИКА АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

У процесі навчання з дисципліни «Супутникова геодезія і сферична астрономія» студенти повинні дотримуватися встановлених правил академічної доброчесності, визначених Кодексом доброчесності Уманського національного університету. При підготовці рефератів, виконанні індивідуальних науково-дослідних завдань, а також під час проведення контрольних заходів очікується, що всі роботи подані студентами будуть їхніми оригінальними дослідженнями та міркуваннями.

Будь-які види порушення академічної доброчесності, зокрема плагіат, неправомірне використання чужих ідей, фальсифікація даних чи співучасть у таких діяннях, є абсолютно неприпустимими і не толеруються. Виявлення ознак академічної недоброчесності у письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від обсягу порушення.

З метою запобігання порушенням і підвищення якості академічних робіт, студентам настійно рекомендується користуватися належними академічними ресурсами та інструментами для перевірки робіт на плагіат, а також звертатися за консультаціями з питань правильного цитування і академічного письма.

15. ЗМІНИ У РОБОЧІЙ ПРОГРАМІ НА 2025/2026 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

Оновлено перелік рекомендованої літератури.