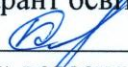


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
Кафедра геодезії, картографії і кадастру

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Гарант освітньої програми
 проф. Ю.О. Кисельов
«1» вересня 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«СУПУТНИКОВА ГЕОДЕЗІЯ ТА СФЕРИЧНА АСТРОНОМІЯ»

Освітній рівень: бакалавр

Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво

Спеціальність: 193 Геодезія та землеустрій

Освітня програма: Геодезія та землеустрій

Факультет: Лісового і садово-паркового господарства

Умань – 2023

Робоча програма з навчальної дисципліни «Супутникова геодезія та сферична астрономія» для студентів за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій» освітньої програми «Геодезія та землеустрій». Умань: Уманський НУС, 2023. 16 с.


Розробники:

Кононенко С. І. – старший викладач кафедри геодезії, картографії і кадастру

Кисельов Ю. О. – доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри геодезії, картографії і кадастру

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри геодезії, картографії і кадастру

Протокол №1 від «1» вересня 2023 року

Завідувач кафедри  (Ю. О. Кисельов) «1» вересня 2023 року

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

Протокол №1 від «05» вересня 2023 року

«05» вересня 2023 року

Голова  (Шемякін М. В.)

© Кононенко С. І., Кисельов Ю. О.,
2023 рік

© Уманський НУС, 2023 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 8	Галузь знань <u>19 «Архітектура та будівництво»</u> (шифр і назва)	<u>обов'язкова</u>	
Модулів – 2	Спеціальність <u>193 – «Геодезія та землеустрій»</u> (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів –		3-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 240		5-й	6-й
Тижневих годин для денної форми навчання: 8 аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>бакалавр</u> <u>освітня програма «Геодезія та землеустрій»</u>	Лекції	
		20 год.	36 год.
		Практичні, семінарські	
		24 год.	38 год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		46 год.	76 год.
		Індивідуальні завдання: год.	
		Вид контролю:	
залік	екзамен		

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни “Супутникова геодезія та сферична астрономія” є формування знань, вмінь та навичок студентів, по сучасних методах, способах використання космічної техніки для вирішення геодезичних завдань.

Предметом навчальної 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 знімачь.

Основними завданнями вивчення дисципліни є набуття студентами теоретичних знань щодо процесів та явищ функціонування супутникової системи для вирішування практичних завдань геодезичного напрямку та задач моніторингу і навігації транспортних засобів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати - структуру супутникової геодезичної системи та характеристики її основних елементів. Завдання, розв'язувані супутникової геодезією. Способи та методи супутникових вимірів.

вміти - перетворювати геодезичні координати пункту в геоцентричну систему; визначати топоцентричні прямокутні координати супутника; визначати геоцентричні прямокутні і сферичні координати супутника; обчислювати збурення викликані дією Місяця і Сонця; обчислювати збурення викликані дією геопотенціалу Землі; обчислювати елементи орбіти, які характеризують форму і розмір орбіти.

Програмні результати навчання:

Використовувати усно і письмово технічну українську мову та вміти спілкуватися іноземною мовою (англійською) у колі фахівців з геодезії та землеустрою. Знати теоретичні основи геодезії, вищої та інженерної геодезії, топографічного і тематичного картографування, складання та оновлення карт, дистанційною зондування Землі та фотограмметрії, землеустрою, оцінювання нерухомості і земельного кадастру. Застосовувати методи і технології створення державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж. топографічних знімачь місцевості. топографо- геодезичних вимірювань для вишукування, проектування, зведення і експлуатації інженерних споруд, громадських, промислових та сільськогосподарських комплексів з використанням сучасних наземних і аерокосмічних методів. Використовувати методи збирання інформації в галузі геодезії і землеустрою, її систематизації і класифікації відповідно до поставленого проектного або виробничого завдання. Розробляти проекти землеустрою, земельпорядної і кадастрової документації та документації з оцінки земель, складати карти і готувати кадастрові дані із застосуванням комп'ютерних технологій, геоінформаційних систем і цифрової фотограмметрії. Обробляти результати геодезичних вимірювань, топографічних і кадастрових знімачь, з використанням геоінформаційних технологій та комп'ютерних програмних комплексів. Володіти методами організації топографо-геодезичного і земельпорядного виробництва від польових вимірювань до менеджменту та реалізації топографічної та земельпорядної продукції на основі використання знань

з основ законодавства. Вміти визначати конструктивні особливості, можливості, поточний стан геодезичних і фотограмметричних приладів. Оцінювати номінальну (паспортну) і очікувану (апріорну) точність проведення вимірювань конкретним приладом у конкретних умовах, підбирати прилад і технологію відповідно до умов вимірювань. Знати основні математичні закони і технологічні рішення у конструкції оптичних і електронних геодезичних і фотограмметричних приладів, візуально оцінювати стан і придатність приладу до роботи, проводити перевірки, юстування і дослідження приладів перед їх використанням.

Компетентності, якими має оволодіти студент в процесі вивчення дисципліни:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності у галузі геодезії та землеустрою або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій, положень і методів відповідної науки і характеризується комплексністю і невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

- ЗК 1 здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК 2 здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК 3 здатність планувати та управляти часом;
- ЗК 6 здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

Професійні (фахові) компетентності:

- ФК 1 здатність застосовувати фундаментальні знання для аналізу явищ природного і техногенного походження при виконанні професійних завдань 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;
- ФК 4 здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою;
- ФК 5 здатність застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань 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;
- ФК 7 здатність збирати, оновлювати, опрацьовувати, критично оцінювати, інтерпретувати, зберігати, оприлюднювати і використовувати геопросторові дані та метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження;
- ФК 9 здатність застосовувати інструменти, прилади, обладнання, устаткування при виконанні завдань геодезії та землеустрою, та набуті таких програмних результатів навчання:

- ПРН 1 вільно спілкуватися в усній та письмовій формах державною та іноземною мовами з питань професійної діяльності;
- ПРН 2 організувати і керувати професійним розвитком осіб і груп;
- 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;
- 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;
- ПРН 14 планувати складну професійну діяльність, розробляти і реалізовувати проекти у сфері геодезії та землеустрою за умов ресурсних та інших обмежень.

Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни:



3. Програма навчальної дисципліни

Вступ

Предмет і завдання навчальної дисципліни “Супутникова геодезія та сферична астрономія”, її місце серед інших геодезичних навчальних дисциплін. Наукові та практичні завдання дисципліни, її зв'язки з іншими науками про Землю. Відомості з історії розвитку сферичної астрономії, супутникової геодезії та глобальних навігаційних систем.

МОДУЛЬ 1. СФЕРИЧНА АСТРОНОМІЯ

1.1. 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.

1.1. 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.

1.2. 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.

1.3. 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.

1.4. 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.

1.5. 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.

МОДУЛЬ 2. СУПУТНИКОВА ГЕОДЕЗІЯ

2.1. 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 Молоденьського).

2.2. 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.

2.3. 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.

2.4. 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	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. СФЕРИЧНА АСТРОНОМІЯ												
Вступ	4	2				2						
1. Системи сферичних координат 1. Systems of the spherical coordinates	16	4	4			8						
2. Добове обертання небесної сфери	16	4	4			8						
3. Системи відліку часу	14	2	4			8						
4. Фактори, що викликають зміну координат світил	16	4	4			8						
5. Визначення астрономічних координат та азимутів	24	4	8			12						
Разом за 1 модуль (I семестр)	90	20	24			46						
МОДУЛЬ 2. СУПУТНИКОВА ГЕОДЕЗІЯ												
6. Координатні системи відліку	30	6	8			16						
7. Теорія руху штучного супутника Землі	40	10	10			20						
8. Глобальні навігаційні супутникові системи	40	10	10			20						
9. GPS-спостереження	40	10	10			20						
Разом за 2 модуль (II семестр)	150	36	38			76						
Разом годин	240	56	62			122						

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
МОДУЛЬ 1. СФЕРИЧНА АСТРОНОМІЯ		
1	ПР 1.Точки і лінії небесної сфери Points and lines of the sky sphere.	2
2	ПР 2. Системи сферичних координат	4
3	ПР 3. Ознайомлення із системами часу	4
4	ПР 4. Фактори впливу на розташування світил	2
5	ПР 5. Визначення азимутів по спостереженнях Сонця	4
6	ПР 6. Визначення астрономічних азимутів по Полярній	4
7	ПР-7. Визначення дирекційного кута по висоті Сонця	4
	<i>Разом за 1 модуль (семестр)</i>	24
МОДУЛЬ 2. СУПУТНИКОВА ГЕОДЕЗІЯ		
8	ПР 8. Перетворення астрономічних координат	2
9	ПР 9. Визначення коефіцієнтів переходу	2
10	ПР 10. Перетворення геодезичних координат	2
11	ПР 11. Перехід до пласких координат	2
12	ПР 12. Параметри орбіти ШСЗ	4
13	ПР 13 Визначення радіовидимості	4
14	ПР 14 Розрахунок ефемерид	4
15	ПР 15 Розрахунок прямокутних координат ШСЗ	4
16	ПР 16 Оцінка точності супутникової мережі	2
17	ПР 17 Складання проекту супутникової мережі	2
18	ПР 18 Ознайомлення із комплектами GPS приймачів	4
19	ПР 19 Польові GPS спостереження	4
20	ПР 20 Обробка результатів GPS спостережень	2
	<i>Разом за 2 модуль (семестр)</i>	38
	Разом	62

6. Самостійна робота

Тема	Годин
1. Наукові та практичні завдання дисципліни, її зв'язки з іншими науками про Землю.	4
2. Відомості з історії розвитку сферичної астрономії, супутникової геодезії.	4
3. Визначення різниці довгот.	4
4. Визначення азимута земного предмета.	4
5. Організація астрономічних спостережень.	4
6. Опрацювання результатів спостережень.	4
7. Походження та розвиток глобальних навігаційних систем.	4
8. Астрономічна система координат.	4

9. Зв'язок між астрономічною та небесними системами координат.	4
10. Ефемериди небесних тіл.	4
11. Диференціальні зміни зенітних відстаней та азимутів світил.	4
12. Перетворення систем відліку часу.	4
13. Зоряні каталоги, альманахи.	4
14. Організація астрономічних спостережень.	4
15. Опрацювання результатів астрономічних спостережень азимута.	4
16. Інерційна та земна системи координат.	4
17. Трансформування координат з однієї системи в іншу способом Гельмерта.	4
18. Трансформування координат з однієї системи в іншу способом Молоденьського.	4
19. Комп'ютерні програми для трансформування координат з однієї системи в іншу.	4
20. Диференціальні рівняння руху штучного супутника Землі.	4
21. Основні фактори, що викликають збурений рух штучного супутника Землі.	4
22. Збурюючий геопотенціал.	4
23. Вплив полярного стиснення Землі.	4
24. Ефемериди супутників.	4
25. Обчислення траси штучного супутника Землі.	4
26. Методи спостережень супутників.	4
27. Оптимальне розташування супутників під час GPS-спостережень.	4
28. Моделі визначення координат пунктів за результатами GPS-спостережень.	4
29. Основні рівняння абсолютних та відносних спостережень.	4
30. Проектування GPS-спостережень для побудови геодезичних мереж та виконання топографічного знімання місцевості.	2
31. Комп'ютерна обробка GPS-спостережень.	2
32. Організація робіт під час створення та згущення геодезичних мереж за допомогою GPS-приймачів.	2
РАЗОМ	122

7. Методи навчання

Навчальна дисципліна викладається на основі технологічного підходу до навчання. Він передбачає виклад теоретичного матеріалу на лекціях, який добре ілюструється за допомогою мультимедійних пристроїв, виконання лабораторних робіт за допомогою сучасного електронного геодезичного обладнання. Декілька лабораторних робіт буде виконуватися на місцевості, а саме - роботи з геодезичним обладнанням.

Самостійна робота студентів здійснюється з використанням технологій дистанційного навчання.

1. За характером подачі (викладення) навчального матеріалу: словесні, наочні, практичні.

2. За організаційним характером навчання:

- методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності;
- методи стимулювання і мотивації навчально- пізнавальної діяльності;
- методи контролю та самоконтролю у навчанні;
- бінарні(подвійні) методи навчання.

3. За логікою сприймання та засвоєння навчального матеріалу: індуктивно-дедукційні, репродуктивні, прагматичні, дослідницькі, проблемні тощо.

4. Засоби діагностики успішності навчання використовують для підсумкової експертизи знань і базуються на технології стандартизованого тестового контролю. Комплект базових тестових завдань з навчальної дисципліни.

8. Методи контролю

Методи контролю: поточне тестування, самостійні роботи (у вигляді реферату, розрахунково-графічної роботи). Для проведення екзамену з дисципліни сформовано 30 варіантів тестових завдань. На кожне теоретичне питання передбачено по 3 варіанти відповідей.

Контрольні питання:

1. Основні точки та лінії небесної сфери.
2. Сферичні координати.
3. Горизонтальна система координат.
4. Екваторіальні системи небесних координат.
5. Зв'язок між системами небесних координат.
6. Система географічних координат (астрономічна, геодезична і геоцентрична широти).
7. Зв'язок між географічною та небесними системами координат.
8. Добовий рух світил.
9. Кульмінація світил.
10. Схід і захід світил.
11. Проходження світил через перший вертикал.
12. Паралактичний трикутник.
13. Елонгація світил.
14. Ефемерида Полярної зірки.
15. Диференціальні зміни зенітних відстаней та азимутів світил.
16. Системи зоряного та сонячного часу.
17. Нерівномірність обертання Землі.
18. Система динамічного часу (ефемеридний час).
19. Система атомного часу.
20. Всесвітній координований час UTC.
21. Міжнародна Служба Обертання Землі (IERS).
22. Поясний та декретний час.
23. Перетворення систем відліку часу. Юліанські дні (JD і MJD).
24. Предмет і завдання навчальної дисципліни “Супутникова геодезія та сферична астрономія”.
25. Історія розвитку супутникових радіонавігаційних систем.

26. Загальні принципи визначення широти, довготи та азимута з астрономічних спостережень.
27. Визначення широти пункту спостереження та поправки годинника. Визначення різниці довгот.
28. Визначення азимуту земного предмета.
29. Системи відліку та системи координат (ITRF-2005, ETRF-89, WGS-84, ПЗ-90, СК-42, СК-63, УСК-2000).
30. Геодезична та просторова прямокутна системи координат.
31. Інерціальна і земна системи координат.
32. Геоцентрична, локальна і топоцентрична системи координат.
33. Трансформування координат з однієї системи в іншу способом Гельмерта.
34. Трансформування координат з однієї системи в іншу способом Молоденського.
35. Центральне поле тяжіння.
36. Орбітальний рух, закони Кеплера.
37. Параметри кеплерової орбіти.
38. Елементи орбіти штучного супутника Землі, їх зв'язок з інерціальною системою координат.
39. Збурений рух штучного супутника Землі. Основні фактори, що викликають збурений рух штучного супутника Землі.
40. Збурюючий геопотенціал. Вплив полярного стиснення Землі.
41. Ефемериди супутників, їх призначення.
42. Обчислення траси штучного супутника Землі.
43. Методи спостережень супутників.
44. Основне рівняння супутникової геодезії.
45. Методи супутникової геодезії.
46. Поняття про визначення параметрів за результатами супутникових вимірів.
47. Основні принципи побудови глобальних навігаційних супутникових систем (GNSS).
48. Будова та функціонування навігаційних системи GPS NAVSTAR.
49. Будова та функціонування навігаційних системи ГЛОНАСС.
50. Способи обмеження точності та доступності до GPS.
51. Величини, що вимірюються, їх точність та джерела похибок.
52. Оптимальне розташування супутників під час GPS-спостережень.
53. Методи GPS-спостережень.
54. Точність GPS-спостережень.
55. Моделі визначення координат пунктів за результатами GPS-спостережень.
56. Проектування GPS-спостережень для побудови геодезичних мереж та виконання топографічного знімання місцевості.
57. Етапи опрацювання та пакети комп'ютерних програм для обробки GPS-спостережень.
58. Використання методу DGPS і спостережень мереж активних референціальних станцій.
59. Сутність методу «віртуальна референціальна станція».

60. Організація робіт при створенні та згущенні геодезичних мереж за допомогою GPS-приймачів.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота									Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2				30	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		
20	20	20	20	20	10	20	20	20		
100					70					

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Критерії оцінки знань студентів на заліку

- „Зараховано” отримує студент, який набрав не менш ніж 60 балів за дисципліну протягом семестру.
- „Не зараховано” отримує студент, який набрав менше ніж 60 балів за дисципліну протягом семестру.
- До заліку не допускається студент, який набрав менше ніж 50 балів за навчальну роботу протягом семестру, не виконав і не здав всіх практичних робіт, не відвідував без поважних причин більшу частину лекцій.

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

Зразки графічних робіт і методичні вказівки з їх виконання. Глобус «Небесна сфера». Карти зоряного неба. Макет «Основні точки і лінії небесної сфери».

Методичні вказівки «Робочій зошит для практичних робіт з дисципліни «Супутникова геодезія і сферична астрономія»».

11. Рекомендована література

Базова

1. Гофманн-Велленгоф Б., Ліхтенеггер Г., Коллінз Д. Глобальна система визначення місцеположення (GPS): теорія і практика / Б. Гофманн-Велленгоф, Г. Ліхтенеггер, Д. Коллінз. К. : Наук. думка, 1996. 391 с.
2. Костецька Я. М. Геодезичні прилади. Електронні геодезичні прилади / Я. М. Костецька. Львів, 2000. Ч.2. 320 с.
3. 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.
4. Черняга П. Г., Бялик І. М., Янчук Р. М. Супутникова геодезія: Навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2013. 222 с.
5. Шумаков Ф. Т. Конспект лекцій з дисципліни «Супутникова геодезія» (для студентів 4 курсу денної форми навчання, спеціальності 7.070900 «Геоінформаційні системи та технології»). Х.: ХНАМГ, 2009. 88 с.

Додаткова

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. 55 с.
4. Основні положення створення державної геодезичної мережі України / Постанова Кабінету Міністрів України від 08.06.1998 № 844. 14 с.
5. Положення про порядок встановлення місцевих систем координат / Постанова Мінекоресурсів України від 03.07.2001 № 245. 14 с.
6. 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.
7. 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.

12. Інформаційні ресурси

1. Сайт ООО «НПК ЕВРОПРОМСЕРВИС», офіційного ділера компанії *SOUTH SURVEYING & MAPPING INSTRUMENT* . URL: <http://www.eps.com.ua/>
2. Сайт ООО НПП «Навігаційно-геодезичний центр», офіційного ділера компанії *Leica Geosystems*. URL: <http://ngc-geo.com.ua/>.
3. Сайт компанії «Укргеопроект». URL: <http://ukrgeo.com.ua/>.
4. Астрономічний календар. URL: <http://astronet.ru>

Зміни до робочої навчальної програми дисципліни «Супутникова геодезія і сферична астрономія» на 2023-2024 навчальний рік: оновлено список рекомендованої літератури.