


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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми
професор Рудий Р. М. 
(ініціали, прізвище)

« 1 » Вересня 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

РЕФЕРЕНЦІНІ СИСТЕМИ В ГЕОДЕЗІЇ

Освітній рівень: _____ магістр _____

Галузь знань: _____ 19 «Архітектура та будівництво» _____

Спеціальність: _____ 193 «Геодезія та землеустрій» _____

Освітня програма: _____ «Геодезія та землеустрій» _____


Факультет: лісового і садово паркового господарства

Умань – 2021 р.

Робоча програма з дисципліни «РЕФЕРЕНЦІНІ СИСТЕМИ В ГЕОДЕЗІЇ»
(назва навчальної дисципліни)

для здобувачів вищої освіти спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій», Умань: Уманський НУС, 2019. - 15 с.

Розробники: Кононенко Сергій Іванович, старший викладач
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)


(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри (предметної комісії) геодезії, картографії та кадастру

Протокол від «1» вересня 2021 року № 1

Завідувач кафедри
(підпис)



проф. Кисельов Ю. О.
(прізвище та ініціали)

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

Протокол від. «1» вересня 2021 року № 1

«1» вересня 2021 року Голова

(підпис)



(М. В. Шемякін)
(прізвище та ініціали)

©Кононенко С.І., 2021 рік

© УНУС, 2021 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 – 3	Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво» (цифра і назва)	обов'язкова	
Модулів –	Спеціальність 193 – «Геодезія та землеустрій» (цифра і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів –		2021-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 90		1-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: 3 аудиторних – 1 самостійної роботи студента – 2	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <i>магістр</i>	Лекції	
		14 год.	год.
		Практичні, семінарські	
		16 год.	год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		60 год.	год.
		Індивідуальні завдання: год.	
		Вид контролю: екзамен	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Дисципліна є складовою частиною комплексу спеціальної підготовки фахівців із галузі знань 19 – «Архітектура та будівництво», спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій» відповідної освітньо-професійної програми на освітньому рівні «магістр».

Програма дисципліни передбачає ознайомлення із методами побудови і обробки опорних мереж, що застосовуються на сьогоденному рівні розвитку геодезичної науки із використанням сучасних геодезичних технологій, практичного засвоєння систем координат, що використовуються у сучасній геодезії; здійснення спостереження за допомогою СРНС систем та їх обробки; рішення основних геометричних задач супутникової (космічної) геодезії.

Вивчення даної дисципліни ілюструє процеси реалізації української національної системи відліку ITRF/ETRF; порядок створення мережі GNSS-станцій на території держави; способи визначення оптимальної конфігурації опорних станцій для реалізації системи відліку; методики створення української національної системи відліку ETRF2000_UKR.

Мета курсу «Референтні системи в геодезії» полягає у цілісному уявленні та розширенні світогляду студентів з питань супутникової навігації та формування у студентів засвоєння методів побудови та застосування референтних геодезичних систем.

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- вивчення основних принципів побудови існуючих й перспективних супутникових навігаційних систем;
- вивчення технічних вимог, пропонованих стандартами і рекомендованою практикою Міжнародної організації цивільної авіації (ICAO) до апаратури супутникової радіонавігації;
- вивчення принципів дії та побудови існуючих й перспективних супутникових систем позиціонування: GPS, ГЛОНАСС, GALILEO, а також широкозональних, регіональних та локальних диференційних підсистем;
- вивчення методів контролю цілісності, точності, доступності, експлуатаційної готовності;
- вивчення принципів побудови супутникової апаратури споживачів;
- оволодіння методами розрахунку навігаційних параметрів на основі навігаційних радіосигналів, випромінюваних глобальними супутниковими системами і їхніми функціональними доповненнями;
- набування практичних навичок при роботі на сучасному устаткуванні, що функціонує в реальному часі в інформаційному просторі створеному діючими супутниковими системами;
- впроваджувати територіальні реалізації земної референтної системи ITRF;
- використовувати ресурси національних служб для розповсюдження реалізацій земної референтної системи ITRF;
- закріплення у студентів достатніх знань, вмінь та навичок, необхідних для ефективного використання основних методів курсу у майбутній професійній діяльності.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні

ЗНАТИ:

- геометричні та динамічні методи супутникової геодезії;
- системи координат та часу;
- методи спостережень штучних супутників Землі;
- технічні й експлуатаційні характеристики глобальних навігаційних супутникових систем, застосовуваних для навігації (GPS, GALILEO, ГЛОНАСС, EGNOS), а також їхні функціональні доповнення (WAAS, MSAS, LAAS, GRAS і інші);
- методику реалізації української національної системи відліку ITRF/ETRF;
- інструментарій створення мереж GNSS-станцій;
- способи визначення оптимальної конфігурації опорних станцій для реалізації системи відліку в комбінованих розв'язках;
- методику для створення української національної системи відліку ETRF2000_UKR.

ВМІТИ:

- працювати з приймачами системи GPS;
- використовувати реалізації земної референтної системи ITRF що базуються на різномірних даних, які є результатами безперервних спостережень за допомогою різних методів супутникової геодезії;
- проводити аналіз процесу використання референтних систем координат при проведенні любих видів геодезичних і землепорядних робіт на прикладі країн ЄС;
- здійснювати моделювання параметрів референтних систем координат у залежності від їх ролі у розв'язанні геодезичних та кадастрових завдань;
- будувати ієрархічні схеми та розробляти описи систем координат і параметрів картографічних проекцій;
- використовувати технологію узгодження існуючих матеріалів кадастрових знімань на основі єдиної державної системи координат УСК-2000;
- здійснювати аналіз реалізації національних систем відліку шляхом створення комбінованого розв'язку за даними багаторічних GNSS вимірів.

Програмні результати навчання:

Використовувати усно і письмово технічну українську мову та вміння спілкуватися іноземною мовою (англійською) у колі фахівців з геодезії та землеустрою. Застосовувати методи і технології створення державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж топографічних знімань 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, землепорядної 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 знімань, з використанням геоінформаційних технологій та комп'ютерних програмних комплексів. 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, підбрати прилад і технологію відповідно до умов вимірювань.

Компетентності, якими має оволодіти студент в процесі вивчення дисципліни:

Інтегральна компетентність:

- здатність розв'язувати складні прикладні задачі та практичні проблеми у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій і характеризується комплексністю та/або невизначеністю умов;

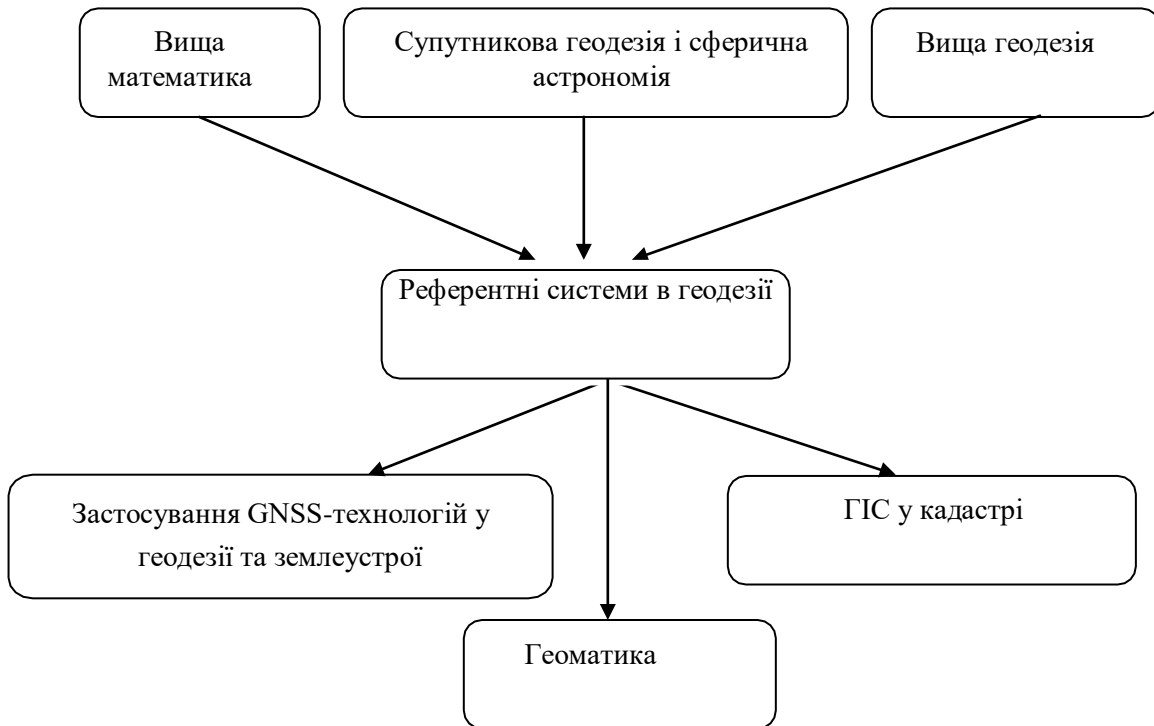
Загальні компетентності:

- здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від технічних;
- здатність використовувати у професійній діяльності знання з галузей природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук;
- здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу;
- здатність до пошуку, обробки і аналізу інформації з різних джерел, що необхідна для розв'язування наукових і професійних завдань;
- здатність володіти культурою мислення та аналізувати логіку міркувань і висловлювань, здатність до узагальнення, аналізу, критичного осмислення, систематизації, прогнозування, постановці мети і цілей та вибору шляхів їх досягнення;

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- знання та практичні навички на рівні новітніх досягнень, що необхідні для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері геодезії та землеустрою;
- здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні проблем геодезії та землеустрою;
- здатність управляти програмами освоєння нових технологій ведення кадастру, систем автоматизованого проектування в геодезії та землеустрої;
- здатність використовувати сучасне обладнання, прилади та метододослідження в області геодезії та землеустрою для виконання науково-дослідних та виробничих завдань;
- готовність використовувати програмно-обчислювальні комплекси, геодезичні та фотограмметричні прилади та обладнання, проводити їх перевірки і технічне обслуговування;
- здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації на основі інноваційних підходів у сфері геодезії та землеустрою.

Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни:



3. Програма навчальної дисципліни

1. Основні визначення та числові стандарти. Загальні положення. Особливості вивчення Землі, що деформується. Геодезичні виміри та їх залежність від часу. Лінеаризація. Референтні системи координат. Принципи побудови сучасної земної системи координат

2. Геодезичні координати. Загальні відомості про системи координат. Вихідні геодезичні дати. Концепція референтного полюсу. Земний еліпсоїд. Еліпсоїдальні координати.

3. Земна геоцентрична система координат. Земна система координат. Нормальний потенціал та геодезичні системи GRS80 та WGS84. Числові стандарти IERS 2010. Система координат ITRS. Реалізація ITRF земної геоцентричної системи координат ITRS.

4. Європейська земна система координат ETRS. Характеристика Європейської земної системи координат. Перспективи досліджень на Європейському континенті. Європейська вертикальна система EVRS. Основні вимоги до системи висот. Натуральні координати та геопотенціальні числа. Характеристика основних систем висот. Обчислення нормальних висот, геопотенціальних чисел та нев'язок у різницях геопотенціальних чисел. Перетворення геопотенціальних чисел, нормальних висот і висот квазігеоїда із однієї системи в іншу. Перетворення геопотенціальних чисел та зв'язок між висотними системами. Оцінювання впливу різниць між нормальними формулами сили тяжіння на перетворення геопотенціальних чисел. Оцінювання систематичних похибок. Вертикальні дати та системи висот, пов'язані з гравітаційним полем.

5. Державна геодезична референтна система координат УСК-2000. Основи впровадження національної референцної системи відліку. Створення національної референцної системи координат для території України. Моделювання

параметрів референцної системи координат. Характеристика системи координат УСК-2000 та її зв'язок з іншими системами координат.

6. Використання Державної геодезичної референцної системи координат УСК-2000 при здійсненні робіт із землеустрою. Загальні положення. Системи координат, які застосовуються при здійсненні робіт із землеустрою. Використання УСК-2000 при здійсненні робіт із землеустрою. Надання геодезичної інформації у користування.

7. Визначення параметрів перетворення геодезичних координат. Загальні положення. Перетворення прямокутних координат методом ітерацій.

Перетворення геодезичних координат. Розв'язування оберненої задачі. Перша наближена форма лінеаризованих рівнянь. Друга наближена форма лінеаризованих рівнянь. Розв'язування прямої задачі. Замкнені формули визначення параметрів перетворення Гельмерта для систем декартових координат.

4. Структура навчальної дисципліни

азви 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
1. Основні визначення та числові стандарти	12	2	2			8						
2. Геодезичні системи координати.	12	2	2			8						
3. Земна геоцентрична система координат.	12	2	2			8						
4. Європейська земна система координат ETRS.	14	2	4			8						
5. Державна референтна система УСК-2000..	12	2	2			8						
6. Використання УСК-2000 при здійсненні робіт із землеустрою.	12	2				10						
7. Визначення параметрів перетворення геодезичних координат.	26	2	4			10						
Разом	90	14	16			60						

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	ПР-1. Ознайомлення із системами координат	2	
2	ПР-2. Перетворення геодезичних (еліпсоїдальних) координат В, L, Н в прямокутні (просторові) координати X, Y, Z	2	
3	ПР-3. Перерахунок геодезичних координат в систему Гаусса-Крюгера	2	
4	ПР-4. Взаємний перерахунок систем координат	4	
5	ПР-5. Редукування вимірювань на референц-еліпсоїд	2	
6	ПР-6. Встановлення коефіцієнтів переходу між референтними системами	4	
Разом		16	

6. Самостійна робота

	Питання для самостійного опрацювання	Кількість годин
	Геодезичні координати.	2
	Нормальний потенціал та геодезичні системи GRS80 та WGS84.	2
	Числові стандарти IERS 2010.	2
	Геодезичні виміри та їх залежність від часу.	2
	Основні шкали часу та їх еволюція.	2
	Умовна небесна референтна система ICRS.	2
	Реалізація ICRF референтної системи ICRS.	2
	Земна геоцентрична система координат ITRS.	2
	Реалізація ITRF земної геоцентричної системи координат ITRS.	2
	Реалізації ITRF2000 та ITRF2005 земної системи координат	2
	Реалізації ITRF2008 та ITRF2014 земної системи координат	2
	Теорія прецесії-нутації МНВ2000.	2
	Параметри орієнтації Землі.	2
	Перетворення від небесної до земної системи.	2
	Основні положення концепції тектоніки земних плит. Моделювання кінематики тектонічних плит.	2
	Апроксимація тензора деформацій на сфері..	2

	Система координат Тіссерана.	2
	Європейська земна система координат ETRS.Перетворення геодезичних координат.	2
	Перша наближена форма лінеаризованих рівнянь.	2
	Друга наближена форма лінеаризованих рівнянь.	2
	Моделі перетворення тривимірних прямокутних систем координат	2
	Основні вимоги до системи висот.	2
	Натуральні координати та геопотенціальні числа.	2
	Характеристика основних систем висот.	2
	Обчислення нормальних висот, геопотенціальних чисел, та нев'язок у різницях геопотенціальних чисел.	2
	Оцінювання впливу різниць між нормальними формулами сили тяжіння на перетворення геопотенціальних чисел.	2
	Перетворення геопотенціальних чисел, нормальних висот і висот квазігеоїда із однієї системи в іншу.	2
	Перетворення геопотенціальних чисел та зв'язок між висотними системами.	2
	Основи методу скінченних елементів	2
	Реалізація Європейської вертикальної референтної системи	2
	РАЗОМ	60

7. Методи навчання

При вивченні курсу «Референтні системи в геодезії» рекомендується використовувати технологічний підхід до навчання. Він передбачає виклад теоретичного матеріалу на лекціях, який добре ілюструється за допомогою мультимедійних пристроїв, виконання практичних робіт за допомогою сучасного електронного геодезичного обладнання.

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 екзаменаційних білетів. У кожному два теоретичних запитання і задача.

Контрольні питання:

1. Основні визначення та числові характеристики
2. Геодезичні координати
3. Нормальний потенціал та геодезичні системи GRS80 та WGS84
4. Числові стандарти IERS 2010
5. Особливості вивчення Землі, що деформується
6. Статичні та динамічні геодезичні дати
7. Геодезичні виміри та їх залежність від часу
8. Небесна та земна системи координат
9. Основні шкали часу та їх еволюція
10. Умовна небесна референтна система ICRS
11. Реалізація ICRF референтної системи ICRS
12. Земна геоцентрична система координат ITRS
13. Реалізація ITRF земної геоцентричної системи координат ITRS
14. Реалізації ITRF2000, ITRF2008 та ITRF2014 земної системи координат
15. Теорія прецесії-нутації MHB2000
16. Перетворення від небесної до земної системи
17. Кінематика тектоніки плит та реалізація земної системи координат
18. Основні положення концепції тектоніки земних плит
19. Моделювання кінематики тектонічних плит
20. Апроксимація тензора деформацій на сфері
21. Система координат Тіссерана. Умова NNR
22. Європейська земна система координат ETRS та її реалізації ETRF
23. Визначення параметрів перетворення геодезичних координат
24. Перетворення прямокутних координат методом ітерацій
25. Перетворення геодезичних координат
26. Розв'язування оберненої задачі
27. Перша наближена форма лінеаризованих рівнянь
28. Друга наближена форма лінеаризованих рівнянь
29. Розв'язування прямої задачі
30. Замкнені формули визначення параметрів перетворення Гельмерта
31. Моделі перетворення тривимірних прямокутних систем координат
32. Європейська вертикальна система EVRS
33. Основні вимоги до системи висот
34. Натуральні координати та геопотенціальні числа
35. Характеристика основних систем висот
36. Обчислення нормальних висот, геопотенціальних чисел та нев'язок у різницях геопотенціальних чисел

37. Перетворення геопотенціальних чисел, нормальних висот і висот квазігеоїда
38. Перетворення геопотенціальних чисел та зв'язок між висотними системами
39. Оцінювання впливу різниць між нормальними формулами сили тяжіння
40. Оцінювання систематичних похибок
41. Вертикальні дати та системи висот, пов'язані з гравітаційним полем
42. Реалізація Європейської вертикальної референцної системи
43. Перетворення нормальних висот методом скінченних елементів
44. Основи методу скінченних елементів
45. Головні властивості сплайн-функцій
46. Сплайни Ерміта–Оверхаузера як базисні функції
47. Базисні функції у формі модифікованих сплайнів Ерміта
48. Перетворення геодезичних координат методом скінченних елементів
49. Принципи побудови референцної висотної поверхні
50. Лінеаризація. Два підходи до опрацювання геодезичних вимірів

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота							Підсумко-вий тест (екзамен)	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	30	100
10	10	10	10	10	10	10		

T1 – T7 – теми змістового модуля.

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	задовільно	
64-73	D		
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

11. Рекомендована література

Базова

1. Бондар А. Л., Заєць І.М. Кучер О.В. Державна геодезична мережа України: навчальний посібник. Київ: Геоіздат. – 2017. –с. 315.
2. Глобальна система визначення місцеположення (GPS). Теорія і практика/Б. Гофманн-Велленгоф, Г. Ліхтенеггер, Д. Коллінз; Пер. з англ. третього вид. Під ред. Я. С. Яцківа— Київ: Наук, думка, 2015.— 380 с.
3. Кучер О., Ренкевич О., Лепетюк Б. Дослідження референтних систем координат для території України : навчальний посібник. Київ: Геоіздат. – 2016. –с. 186.
4. О. М. Марченко, К. Р. Третяк, Н. П. Ярема. Референтні системи в геодезії: Навчальний посібник / Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. 216 с.
5. Савчук С.Г. Вища геодезія. – Житомир: ЖДТУ, 2015. – 315 с.
6. Скутов А.М. Моделювання параметрів референційної системи координат : навчальний посібник – Житомир: ЖДТУ, 2018. – 225 с.
7. Третяк К.Р. Сучасна геодинаміка та геофізичні поля Карпат і суміжних територій. Львів – 2015. 420 с.

Додаткова

1. Марченко О. Оцінювання тензора швидкостей деформацій земної кори за даними GPS-спостережень у Східній Європі //Геодинаміка. – 2014. – № 1(10). – С. 5–15.
2. Савчук С.Г. Перша мережа активних референційних станцій в Україні ZAKPOS. Етапи встановлення та початок діяльності // Геопрофіль – Київ, 2010 – Вип.І (10). – С. 16
3. Основні положення побудови Державної геодезичної мережі України [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Державного земельного агентства України.
4. Кучер О. В. Внедрение государственной референтной системы координат Украины. Проблемы и решения [Электронный ресурс] 2016. – № 3(46). –С. 67–73.
5. Дослідження гравітаційного поля, топографії океану та рухів земної кори в регіоні Антарктиди: монографія / О.М. Марченко, К.Р. Третяк, А.Я. Кульчицький та ін. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 308 с.
6. Дзуліт П.Д., Савчук С.Г. Гравітаційне поле Землі й розвиток фундаментальної

геодезичної мережі України. //Вісник геодезії та картографії. —2012. -№ 2. — С.10-12.

7. Дзуліт П., Савчук С., Москаль Н. Обчислення елементів гравітаційного поля Землі з використанням цифрових моделей поля аномалій сили ваги. //Зб. наук. пр.

8. «Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва».—Львів: Ліга Прес. — 2012. —С.58-64.

9. Волчко П., Дзуліт П., Савчук С. Висоти геоїда і складові відхилень прямовисних ліній території України за даними планетарної моделі гравітаційного поля Землі EGM //Зб. наук. пр. «Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва». — Львів: Ліга Прес. —2010. —С.53-56.

10. Тревого І., Марченко О., Дзуліт П., Савчук С., Волчко П. Локальне уточнення моделі гравітаційного поля в районі наукового геодезичного полігону. //Зб. наук. пр. «Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва». —Львів: Ліга Прес.—2013. —С.32-38.

12. Інформаційні ресурси

1. Машимов М. М. Теоретическая геодезия : справочное пособие. Москва : Недра, 1991. 268 с. URL: <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-mashimov-mm-geodeziya-teoreticheskaya-geodeziya-1991.pdf>

2. Савчук С. Г. Вища геодезія : підручник, видання друге, доповнене. Львів : Львівська політехніка, 2005. 315 с. URL: <https://studfiles.net/preview/5198885/>