

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ГЕОДЕЗІЇ, ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ ТА КАДАСТРУ

СИЛАБУС

нормативного освітнього компонента

ОСНОВИ GNSS-ВИМІРЮВАНЬ

підготовки

бакалавра

спеціальності

G18 Геодезія та землеустрій

освітньо-професійної програми

Геодезія та землеустрій



Силабус освітнього компонента «Основи GNSS-вимірювань» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, галузі знань 6 Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальності 618 Геодезія та землеустрій, за освітньо-професійною програмою Геодезія та землеустрій.

Розробник: Расюн В.Л., старший викладач

Погоджено

Гарант
освітньо-професійної програми:

Олександр МЕЛЬНИК

**Силабус освітнього компонента затверджений на засіданні кафедри
геодезії, землевпорядкування та кадастру**

протокол № 1 від 30 серпня 2025 р.

Завідувач кафедри:

Анна УЛЬ



ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво Спеціальність: G18 Геодезія та землеустрій Освітня програма: Геодезія та землеустрій, перший (бакалаврський) рівень освіти	Нормативна
120 год. 4 кредити		Рік навчання – 3
ІНДЗ: немає		Семестр – 5
		Лекції – 26 год.
		Практичні – 26 год.
		Самостійна робота – 60 год.
Консультації – 8 год.		
Форма контролю: екзамен		
Мова навчання		українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Викладач	Расюн Віктор Леонідович
Науковий ступінь	-
Вчене звання	-
Посада	Старший викладач кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру
Профайл	https://wiki.vnu.edu.ua/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%8E%D0%BD_%D0%92%D1%96%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80_%D0%9B%D0%B5%D0%BE%D0%BD%D1%96%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87
Телефон	+38 098 630 18 76
e-mail	vityokko@vnu.edu.ua
Дні занять	http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi



Анотація

Освітній компонент (ОК) «Основи GNSS-вимірювань» є складовим елементом циклу професійної підготовки майбутніх фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 6 Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальності 618 Геодезія та землеустрій освітньо-професійної програми "Геодезія та землеустрій".

Пререквізити

Освітні компоненти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, що містять знання, уміння й навички, необхідні для освоєння досліджуваного освітнього компонента: ОК Інформаційні технології в галузі знань, ОК Топографія, ОК Геодезія, ОК Практикум з геодезичних приладів, ОК Математична обробка геодезичних вимірів, ОК Вища математика тощо.

Постреквізити

Освітні компоненти, для вивчення яких потрібні знання, уміння й навички, що здобуваються по завершенню вивчення ОК Основи GNSS-вимірювань: ОК Тематична картографія, ОК ГІС-технології в геодезії та землеустрої, ОК Новітні технології геодезії та землеустрою, а також освітні компоненти вільного вибору.

Мета і завдання освітнього компонента

Мета освітнього компонента «Основи GNSS-вимірювань» – вивчення загальних принципів будови й роботи глобальних супутникових систем як одного з найбільш ефективних засобів сучасних геодезичних вимірів й їхнього застосування в знімальних і кадастрових роботах.

Спектр застосування освітнього компонента надзвичайно широкий (кадастрові системи, інженерні вишукування та проектування, військова справа, регіональне управління і планування і т. ін.).

Основними **завданнями** вивчення освітнього компонента «Основи GNSS-вимірювань» є:

- набуття знань про сучасні супутникові технології, прийоми їх застосування при землепорядному виробництві;
- оволодіння спеціалізованими програмними продуктами, які використовують при роботі із геопросторовими даними;
- формування системи знань про геометричні та динамічні методи супутникової геодезії, техніку і методи спостережень штучних супутників Землі;

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі повинні **знати:**

- порядок виконання геодезичних вимірювань на фізичній поверхні Землі;
- фактори впливу (зовнішнє середовище, метеорологічні умови, особливості конструкції вимірювальних приладів) на процес виконання вимірювань;
- технічні засоби і методику виконання геодезичних вимірювань;



- теорію руху супутників та технологію проведення спостережень за ними в геодезичних цілях;
-

вміти:

- організовувати виконання розрахункових робіт щодо математичного опрацювання результатів супутникових спостережень при геодезичних вимірюваннях;
- оцінювати одержані результати вимірювань, а також їх подальша обробка;
- розробляти методику створення космічних геодезичних мереж та використання її в практичних цілях;
- кваліфіковано розв'язувати геодезичні задачі та виконувати контроль за виконанням їх рішень;

Результати навчання (компетентності)

Освітній компонент спрямований на формування інтегральної компетентності (здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі геодезії та землеустрою).

До кінця навчання здобувачі набудуть такі загальні і спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

загальні компетентності:

- ЗК01. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК03. Здатність планувати та управляти часом.
- ЗК04. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК05. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- ЗК06. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- ЗК07. Здатність працювати автономно.
- ЗК08. Здатність працювати в команді.
- ЗК09. Здатність до міжособистісної взаємодії.
- ЗК10. Здатність здійснювати безпечну діяльність.
- ЗК11. Усвідомлення рівних можливостей та гендерних проблем.
- ЗК13. Здатність зберігати, примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії, закономірностей розвитку предметної області, її місця в загальній системі знань про природу й суспільство, а також в розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для відпочинку та ведення здорового способу життя.

спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- СК01. Здатність застосовувати фундаментальні знання для аналізу явищ природного і техногенного походження при виконанні професійних завдань у сфері геодезії та землеустрою.



- СК02. Здатність застосовувати теорії, принципи, методи фізико-математичних, природничих, соціально-економічних, інженерних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.
- СК03. Здатність застосовувати нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали у професійній діяльності.
- СК04. Здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою.
- СК05. Здатність застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань геодезії та землеустрою.
- СК06. Здатність виконувати дистанційні, наземні, польові та камеральні дослідження, інженерні розрахунки з опрацювання результатів досліджень, оформляти результати досліджень, готувати звіти при вирішенні завдань геодезії та землеустрою.
- СК07. Здатність збирати, оновлювати, опрацьовувати, критично оцінювати, інтерпретувати, зберігати, оприлюднювати і використовувати геопросторові дані та метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження.
- СК09. Здатність застосовувати інструменти, прилади, обладнання, устаткування при виконанні завдань геодезії та землеустрою.
- СК11. Здатність здійснювати геодезичний моніторинг земної поверхні, природних об'єктів, інженерних споруд.
- СК 12. Здатність проводити технічний контроль та оцінювати якість топографо-геодезичної та картографічної продукції.
- СК13. Здатність розробляти документацію із землеустрою та з оцінки земель, кадастрову документацію, наповнювати даними державний земельний, містобудівний та інші кадастри.

програмні результати:

- РН1. Вільно спілкуватися в усній та письмовій формах державною та іноземною мовами з питань професійної діяльності.
- РН2. Організовувати і керувати професійним розвитком осіб і груп.
- РН3. Доносити до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення, власний досвід та аргументацію.
- РН4. Знати та застосовувати у професійній діяльності нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали в сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузей.
- РН5. Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.
- РН6. Знати історію та особливості розвитку геодезії та землеустрою, їх місце в загальній системі знань про природу і суспільство.



- РН7. Виконувати обстеження і вишукувальні, топографо-геодезичні, картографічні, проектні та проектно-вишукувальні роботи при виконанні професійних завдань з геодезії та землеустрою.
- РН8. Брати участь у створенні державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж, організовувати та виконувати топографічні та кадастрові знімання, геодезичні вимірювання, інженерно-геодезичні вишукування для проектування, будівництва та експлуатації об'єктів будівництва.
- РН9. 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.
- РН10. Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.
- РН11. Організовувати та виконувати дистанційні, наземні, польові і камеральні роботи в сфері геодезії та землеустрою, оформляти результати робіт, готувати відповідні звіти.
- РН13. Планувати і виконувати геодезичні, топографічні та кадастрові знімання, опрацьовувати отримані результати у геоінформаційних системах.
- РН14. Планувати складну професійну діяльність, розробляти і реалізовувати проєкти у сфері геодезії та землеустрою за умов ресурсних та інших обмежень.

Soft Skills

Вивчення освітнього компонента «Основи GNSS-вимірювань» спрямоване не лише на набуття професійних знань і вмінь, а й на розвиток ключових Soft Skills, які є необхідними для успішної професійної діяльності та особистісного зростання.

Комунікація та співпраця:

- Навичка працювати в команді та доносити інформацію, ідеї, проблеми та рішення до колег та інших зацікавлених сторін.
- Здатність до міжособистісної взаємодії та організації роботи груп.
- Здатність вчитися й опановувати сучасні знання та застосовувати їх у практичних ситуаціях.
- Навичка планування та управління часом.
- Здатність до автономної роботи.

Критичне мислення та вирішення проблем:

- Здатність застосовувати фундаментальні знання для аналізу явищ.
- Навичка збирати, оновлювати, опрацьовувати та критично оцінювати геопросторові дані.



- Здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі геодезії та землеустрою.

Професійна етика:

- Усвідомлення важливості академічної доброчесності та дотримання її принципів у процесі навчання.
- Розуміння та збереження наукових, культурних та моральних цінностей.

Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лекції.	Практичні роботи.	Самостійна робота	Консультації	Форма контролю */ Бали
Змістовий модуль 1. Системи координат і часу. Закони руху ШСЗ						
Тема 1. Предмет та завдання супутникової геодезії.	6	2		4		РЗ/К / 4
Тема 2. Системи небесних та земних координат.	10	2	4	4		РЗ/К / 6
Тема 3. Системи виміру часу і зв'язки між ними.	10	4	2	4		РЗ/К / 6
Тема 4. Елементи та класифікація орбіт ШСЗ. Основи теорії руху ШСЗ .	10	2	4	4		РЗ/К / 8
Тема 5. Технічні засоби та методи спостереження за ШСЗ.	10	2	2	4	2	РЗ/К / 7
Модульна контрольна робота №1	7			5	2	МКР / 15
Разом за модулем 1	53	12	12	25	4	46
Змістовий модуль 2. Супутникові радіонавігаційні системи						
Тема 6. Глобальні радіонавігаційні системи.	9	2	2	5		РЗ/К / 4
Тема 7. Структура похибок GPS – спостережень.	9	2	2	5		РЗ/К / 6
Тема 8. Побудова та розвиток державної геодезичної мережі з використанням супутникових радіонавігаційних систем. Перманентні станції супутникових спостережень.	9	2	2	5		РЗ/К / 8
Тема 9. Методи визначення координат при GPS - спостереженнях	9	2	2	5		РЗ/К / 8
Тема 10. Проектування та планування геодезичних робіт при супутникових спостереженнях.	11	2	2	5	2	РЗ/К / 4
Тема 11. Підготовка обладнання до польових супутникових спостережень	9	2	2	5		РЗ/К / 4
Тема 12. Опрацювання даних GPS – спостережень.	4	2	2			РЗ/К / 5
Модульна контрольна робота №2	7			5	2	МКР / 15
Разом за модулем 2	67	14	14	35	4	54
Всього годин / Балів	120	26	26	60	8	100



*Форма контролю: ДС – дискусія, ДБ – дебати, Т – тести, ТР – тренінг, РЗ/К – розв’язування задач / кейсів, ІНДЗ / ІРС – індивідуальне завдання / індивідуальна робота здобувача, РМГ – робота в малих групах, МКР / КР – модульна контрольна робота/ контрольна робота, Р – реферат, а також аналітична записка, аналітичне есе, аналіз твору тощо.

Завдання для самостійного опрацювання

Самостійна робота здобувачами виконується у формі реферату, теми робіт обираються за вибором:

1. Предмет і задачі супутникової геодезії
2. Зоряні (небесні) системи координат.
3. Географічні (земні) системи координат
4. Системи часу
5. Рух штучних супутників Землі в просторі.
6. Обчислення ефемерид руху супутника.
7. Кеплеровий незбурений рух.
8. Орбітальна система координат.
9. Техніка і методи спостережень супутників.
10. Фотографічні методи спостережень супутників.
11. Обробка матеріалів фотографічних спостережень супутників
12. Радіотехнічні методи спостережень супутників.
13. Рух супутника в гравітаційному полі Землі.
14. Лазерні спостереження ШСЗ.
15. Супутники та супутникові системи.
16. Геометричні методи супутникової геодезії.
17. Супутникова векторна мережа.
18. Супутникова тріангуляція.
19. Принципи використання доплерівських спостережень для визначення координат станції спостережень.
20. Комбіновані супутникові побудови.
21. Принципи спільної обробки супутникових та наземних мереж.
22. Масштабування супутникових мереж.
23. Динамічні методи супутникової геодезії.
24. Спільне використання супутникових, гравіметричних та астрономо-геодезичних даних для визначення фігури Землі і її гравітаційного поля.
25. Короткі відомості з історії створення глобальних навігаційних супутникових систем.
26. Основні концепції глобальних супутникових систем.
27. Будова системи NAVSTAR GPS. Її сучасне застосування
28. Передавачі супутникової системи GPS.
29. Наземні приймачі системи GPS.
30. Технології спостережень відносним статичним методом.

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика викладача щодо здобувача освіти

Для одержання високого рейтингу необхідно виконувати наступні умови:

- не пропускати навчальні заняття, не спізнюватися на них та не



займатися сторонніми справами на заняттях;

- чітко й вчасно виконувати практичні завдання та завдання для самостійної роботи;
- виключати мобільний телефон під час занять і під час контролю знань;
- брати участь у контрольних заходах (поточний, модульний, підсумковий та контроль самостійної роботи).

За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі (змішана форма навчання) за погодженням із деканатом та керівником курсу.

Політика щодо академічної доброчесності

Прослуховуючи цей ОК, здобувач освіти погоджується виконувати **положення принципів академічної доброчесності:**

- виконувати усі поточні завдання самостійно без допомоги сторонніх осіб;
- надавати для оцінювання лише результати власної роботи;
- не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити Ваші результати чи погіршити/покращити результати інших здобувачів;
- не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках ОК для оцінювання знань здобувачів освіти.

Дотримання академічної доброчесності **педагогічними, науково-педагогічними та науковими працівниками передбачає:**

- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про методики і результати досліджень, джерела використаної інформації та власну педагогічну (науково-педагогічну, творчу) діяльність;
- контроль за дотриманням академічної доброчесності здобувачами освіти;
- об'єктивне оцінювання результатів навчання.

Дотримання академічної доброчесності **здобувачами освіти передбачає:**

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.



Відповідно до частини 4 статті 42 Закону України «Про освіту» основними видами порушення є: академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман, хабарництво, необ'єктивне оцінювання, надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; вплив у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання.

Роботи, у яких виявлено плагіат, так само як і однакові роботи різних здобувачів освіти, не оцінюються.

Політика щодо дедлайнів та перескладання

Виконання усіх форм робіт, які підлягають оцінюванню, відбувається у визначені розкладом терміни. Пропуск з поважних причин теми чи окремого заняття може бути відпрацьованим під керівництвом викладача та захищено у час передбачений графіком консультацій. Терміни підсумкового контролю, ліквідації академічної заборгованості визначає розклад заліково-екзаменаційної сесії.

У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), він має право на консультаціях, а також з використанням ресурсів платформ дистанційного навчання, відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми.

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється централізовано для усіх здобувачів освіти у визначений викладачем час. З графіком консультацій можна ознайомитися на кафедрі. Кінцевий термін перескладання та ліквідації заборгованості обмежується початком заліково-екзаменаційної сесії.

Неформальна освіта при викладанні освітнього компонента

Визнання результатів навчання, отриманих здобувачами вищої освіти у неформальній та/або інформальній освіті, здійснюється на добровільній основі та передбачає підтвердження того, що здобувач досяг результатів навчання, передбачених ОПП, за якою він навчається. Визнанню можуть підлягати такі результати навчання, отримані в неформальній освіті, які за тематикою, обсягом вивчення та змістом відповідають як освітньому компоненту в цілому, так і його окремому розділу, темі (темам), індивідуальному завданню, курсовій роботі (проекту), контрольній роботі тощо, які передбачені програмою (силабусом) освітнього компонента (Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у ВНУ імені Лесі Українки). Сертифікати участі у майстер-класах (семінарах, курсах тощо) на тематику, яка відповідає темам курсу, є достатньою підставою для зарахування відповідних тем.

Зарахування результатів навчання, отриманих у формальній та/або інформальній освіті

Результати освіти, отримані у формальній та/або інформальній освіті, можуть бути зараховані як додаткові у межах поточного оцінювання.



Види наукової та практичної активності здобувачів освіти	Кількість балів
Виступ на міжнародній, всеукраїнській студентській науково-практичній конференції з публікацією тез доповіді в межах тематики освітнього компонента	до 10
Проходження курсів, тренінгів, воркшопів або інших видів неформальної освіти в межах тематики освітнього компонента	до 15

Підсумковий контроль

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на окремих його завершальних етапах у формі екзамену.

Рейтинг здобувача освіти з навчальної роботи визначається відповідно до "Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки"

Рейтингову кількість балів здобувача освіти формують бали, отримані за дві модульні контрольні роботи, які проводяться у формі комп'ютерного тестування (максимум – 30 балів) та виконання завдань тем змістових модулів (максимум – 70 балів).

До контрольного заходу допускаються здобувачі освіти, які опрацювали весь обсяг теоретичного матеріалу в т.ч. і матеріал самостійно, виконали лабораторні роботи. Модульний контроль проводиться у вигляді комп'ютерного тестування, завдання якого обов'язково включають матеріал, який передбачено до самостійного опрацювання здобувачами. Тестове завдання кожної модульної контрольної роботи складається з 15 питань. За кожну правильну відповідь здобувач отримує 1 бал (максимум за дві модульних контрольних роботи – 30 балів).

Якщо у підсумку виконання всіх видів навчальної роботи з даної ОК здобувач набирає не менше 75 балів, то вона може бути зарахована як підсумкова оцінка з навчальної ОК. У протилежному випадку, або за бажанням підвищити рейтинг, здобувач складає екзамен. При цьому бали, набрані за результатами модульних контрольних робіт, анулюються. Екзаменаційна оцінка визначається в балах (від 0 до 30) за результатами виконання екзаменаційних завдань.

На іспит виносяться основні питання, типові та комплексні задачі, ситуації, завдання, що потребують творчої відповіді та уміння синтезувати отриманні знання і застосовувати їх під час розв'язання практичних задач.

До екзамену не допускається здобувач вищої освіти, який набрав менше ніж 20 балів за навчальну роботу впродовж семестру, не виконав і не здав усі практичні завдання, не відвідував без поважних причин більшу частину лекцій.

Розподіл балів

Поточне оцінювання: максимальна кількість балів – 70.

Практичні роботи – від 5 до 7 балів за кожну роботу (відповідно до структури ОК).



Комунікація

Основні платформи для комунікації викладача зі здобувачами освіти:

1. Очне спілкування у аудиторіях згідно розкладу.
2. Платформа електронного навчання.
3. Група у Viber, Telegram-канал (будь-який месенджер за вибором студентів), яка створюється старостою і працює впродовж вивчення освітнього компоненту.
4. Індивідуальні консультації в аудиторії (згідно розкладу консультацій).

Орієнтований перелік питань до екзамену

1. Динамічний метод космічної геодезії.
2. Радіоінтерференційний метод спостереження за ШСЗ.
3. Фундаментальне рівняння космічної геодезії.
4. Лазерна локація Місяця.
5. Види ШСЗ.
6. Будова та технічні характеристики одночастотного приймача GPS ProMark-2.
7. Види орбіт ШСЗ.
8. Планування GPS-спостережень.
9. Всесвітній час.
10. Будова глобальних навігаційних систем.
11. Зоряна та сонячна доба.
12. Доплерівські спостереження за ШСЗ.
13. Зоряна та сонячна доби.
14. Точність характеристики для визначення координат пунктів GPS-приймачами.
15. Системи часу.
16. Кінематичний метод GPS-спостережень.
17. Етапи розвитку космічної геодезії.
18. Фактори, які впливають на збурений рух супутників.
19. Види трас ШСЗ.
20. Відносні методи GPS-спостережень.
21. Орбітальна і супутнико-центрична система координат.
22. Статичні методи GPS-спостережень.
23. Астрономічна система координат.
24. Програмне забезпечення роботи з GPS-приймачами.
25. Елементи орбіти.
26. Геодезичні ШСЗ.
27. Предмет космічної геодезії.
28. Елементарний вивід рівняння незбуреного руху ШСЗ.
29. Топоцентричні системи координат.
30. Контрольний сегмент GPS-спостережень.



31. Геоцентрична система координат.
32. Космічний сегмент GPS-спостережень.
33. Прямокутна геоцентрична система координат.
34. Абсолютні методи GPS-спостережень.
35. Геодезичні координати в системі референц-еліпсоїда.
36. Сегмент користувачів GPS-спостережень
37. Види орбіт ШСЗ,
38. Класифікація джерел похибок супутникових вимірів.
39. Всесвітній час.
40. Тропосферні затримки сигналів GPS-спостережень.
41. Види ШСЗ.
42. Системи координат WGS-84.
43. Види трас ШСЗ.
44. Визначення координат взаємного положення пунктів GPS-спостережень.
45. Системи часу.
46. Класифікація системи GPS-спостережень.
47. Визначення умов видимості ШСЗ.
48. Обробка результатів вимірювань супутниковими системами GPS.
49. Задачі космічної геодезії.
50. Незбурений та збурений рухи ШСЗ.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

ОК оцінюється за 100 бальною шкалою. Переведення балів внутрішньої 100 бальної шкали в національну шкалу здійснюється наступним чином:

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90 – 100	Відмінно	A	відмінне виконання
82 – 89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
75 - 81	Добре	C	загалом хороша робота
67 -74	Задовільно	D	непогано
60 - 66	Достатньо	E	виконання відповідає мінімальним критеріям
1 – 59	Незадовільно	Fx	необхідне перескладання

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Гофманн-Веленгоф Б., Ліхтенеггер Г., Коллінз Д. Глобальна система визначення місцеположення (GPS): теорія і практика. Київ.: Наукова думка, 1996. 380 с.
2. <http://www.Navcen.Useg.gov/ftp/GPS/almanacs/Yuma>
3. Островський А.Л., Морз О.І., Тарнавський В.Л. Геодезія: підручник. Львів: НУ «Львівська політехніка», 2007. 508 с.



4. Третяк К., Романишин І. До питання розрахунку точності навігаційних GPS-вимірів. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. Львів: Ліга-Прес, 2004. С. 149-157.
5. Расюн В.Л. Методичні вказівки щодо виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Основи GNSS-вимірювань»: навчально-методичне видання Луцьк, Волинський національний університет імені Лесі Українки, 2022. 53 с.
6. Задорожній Ю.В. Вища геодезія: методичні рекомендації. Миколаїв: Миколаївський національний аграрний університет, 2024.
7. Гончаренко О.С. Конспект лекцій з вищої геодезії. Частина 2. 2025. URL: [https://geo.knu.ua/wp-content/uploads/2025/03/goncharenko-o._konspekt-lekczij-z-vyshhoyi-geodeziyi-chastyna-2.pdf](https://geo.knu.ua/wp-content/uploads/2025/03/goncharenko-o._konspekt-lekczij-z-vyshhoyi-geodeziyi-chastyna-2.pdf)