

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

**СИЛАБУС**

**нормативного освітнього компонента**

**ГЕОТРОНІКА**

(назва освітнього компонента)

**підготовки** \_\_\_\_\_ **третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти** \_\_\_\_\_  
(назва освітнього рівня)

**спеціальності** \_\_\_\_\_ **193 – Геодезія та землеустрій** \_\_\_\_\_  
(шифр і назва спеціальності)

**освітньо-наукової програми** \_\_\_\_\_ **Геопросторове моделювання,** \_\_\_\_\_  
(назва освітньо-професійної освітньо-наукової / освітньо-

\_\_\_\_\_ **моніторинг земель та управління територіями** \_\_\_\_\_  
творчої програми)



**Силабус освітнього компонента «Геотроніка»** третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти, галузі знань 19 Архітектура та будівництво, спеціальності 193 Геодезія та землеустрій, за освітньо-науковою програмою Геопросторове моделювання, моніторинг земель та управління територіями.

**Розробник:** Уль А.В., доктор технічних наук, професор

**Погоджено**

Гарант

освітньо-професійної програм

Анна Уль

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

протокол № 1 від 29 серпня 20 24 р.

Завідувач кафедри:

Анна УЛЬ



### ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ОК

| Найменування показників                 | Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень                                                                                                                                                                                   | Характеристика навчальної ОК         |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Денна (вечірня) / заочна форма навчання | Галузь знань:<br>19 Архітектура та будівництво<br>Спеціальність:<br>193 Геодезія та землеустрій<br>Освітньо-наукова програма:<br>Геопросторове моделювання, моніторинг земель та управління територіями, третій (доктор філософії) рівень освіти | Нормативна                           |
| 120 год.<br>4 кредити                   |                                                                                                                                                                                                                                                  | Рік навчання – 1                     |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  | Семестр –1,2                         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  | Лекції – 36/18 год.                  |
| ІНДЗ: немає                             |                                                                                                                                                                                                                                                  | Практичні (семінарські) – 36/24 год. |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  | Самост. р-та – 36/64 год.            |
|                                         | Форма контролю: залік, екзамен                                                                                                                                                                                                                   |                                      |
| Мова навчання                           |                                                                                                                                                                                                                                                  | українська                           |

### ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

|                  |                                                                                                       |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Викладач         | Уль Анна Володимирівна                                                                                |
| Науковий ступінь | Доктор технічних наук                                                                                 |
| Вчене звання     | Професор                                                                                              |
| Посада           | Завідувач кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру                                            |
| Профайл          | <a href="https://wiki.vnu.edu.ua">Уль Анна Володимирівна — wiki.vnu.edu.ua</a>                        |
| Телефон          | +380506902690                                                                                         |
| e-mail           | ul.anna@vnu.edu.ua                                                                                    |
| Консультації     | <a href="https://ps.vnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi">https://ps.vnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi</a> |



## ОПИС

### Анотація курсу

ОК **Геотроніка** є складовим елементом багатогранного блоку професійної підготовки майбутніх науковців третього (доктор філософії) рівня вищої освіти галузі знань 19 – Архітектура та будівництво спеціальності 193 – Геодезія та землеустрій освітньо-наукової програми Геопросторове моделювання, моніторинг земель та управління територіями.

Освітній компонент Геотроніка забезпечує професійний розвиток ЗО та спрямована на формування у нього компетенцій у сфері вивчення фізичних принципів, що лежать в основі електронних вимірювань відстаней і кутів для вирішення прикладних задач у галузі геодезії, картографії, фотограмметрії, землеустрою, земельного кадастру, моніторингу та охорони земель, управління територіями тощо, а також основ, принципів конструювання та функціонування геодезичних приладів та вимірювальних комплексів.

### Пререквізити

ОК першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівня вищої освіти, що містять знання, уміння й навички, необхідні для освоєння досліджуваної ОК: Інформаційні технології в галузі знань, Основи програмування, Топографія, Геодезія, Географічні інформаційні системи, Картографія, Фотограмметрія та дистанційне зондування, Геопросторові бази даних та кадастрові системи тощо.

### Постреквізити

ОК, для вивчення яких потрібні знання, уміння й навички, що здобуваються по завершенню вивчення ОК Геотроніка: Прикладна фотограмметрія, Методи обробки космічних знімків, а також інші ОК вільного вибору.

### Мета і завдання навчальної ОК

**Мета навчальної ОК:** поглиблення і розширення знань ЗО щодо основних проблем сучасної геодезичної науки, її провідних напрямів і закономірностей розвитку; систематизація знань щодо методів вирішення різних геодезичних задач по наземним і бортовим спостереженням штучних супутників Землі у галузі геодезії, картографії, фотограмметрії, землеустрою, земельного кадастру, моніторингу та охорони земель, управління територіями тощо.

Основними **завданнями** ОК Геотроніка є формування професійних компетенцій, що дозволяють самостійно проводити різного роду геодезичні вимірювання із використанням даних супутникових методів та результатів дистанційного зондування. Застосування сучасних геодезичних технологій необхідне на всіх рівнях підготовки наукових кадрів. ОК поглиблює професійні знання, науковий та культурний кругозір, готує здобувача до самостійної науково-дослідної діяльності із різностороннім застосуванням новітніх (постійно оновлюваних) геодезичних технологій.

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми здобувачі освіти повинні **знати:**



- фізичні явища та процеси покладені в основу роботи електронних геодезичних приладів
- порядок виконання високоточних вимірювань кутів, довжин, перевищень та координат за допомогою сучасних електронних геодезичних приладів
- організацію та проведення робіт GNSS-спостережень та методів камеральної обробки їх вимірів.

**вміти:**

- аналізувати сучасні тенденції використання геодезичних приладів та приладдя при прикладних дослідженнях
- організовувати виконання геодезичних вимірювань сучасними електронними геодезичними приладами,
- кваліфіковано розв'язувати прикладні науково-виробничі задачі з їх використанням.

**Результати навчання (компетентності)**

До кінця навчання докторанти набудуть такі компетентності:

**інтегральні компетентності:**

- Здатність продукувати наукові ідеї, оволодіти методологією наукової та педагогічної діяльності, вирішувати комплексні проблеми в процесі дослідницької та професійної діяльності, проводити оригінальне наукове дослідження у сфері геодезії, картографії, фотограмметрії, геоінформаційних систем та технологій, землеустрою, земельного кадастру, моніторингу та охорони земель, управління територіями (ІНТ)

**загальні компетентності:**

- Здатність до абстрактного мислення, критичного аналізу та синтезу інформації, оцінювання сучасних наукових досягнень в тому числі у галузі геодезії, фотограмметрії, геопросторового моделювання, землеустрою та управління територіями. (ЗК-1)
- Здатність ініціювати та проводити оригінальні наукові дослідження, ідентифікувати актуальні наукові проблеми, здійснювати пошук та критичне аналізування інформації. (ЗК-2)
- Здатність продукувати інноваційні конструктивні ідеї, застосовувати нестандартні підходи до вирішення складних і нетипових завдань. (ЗК-3)
- Усвідомлення необхідності перманентного навчання та здатність самовдосконалюватись протягом життя. (ЗК-4)
- Уміння виявляти ораторську майстерність, вести наукову бесіду та дискусію за широким колом загальних суспільних та спеціальних наукових проблем, аргументовано обґрунтовувати власну позицію. (ЗК-5)
- Здатність бути цілеспрямованим, наполегливим, старанним та усвідомлювати соціально-моральну відповідальність за одержані наукові результати. (ЗК-6)
- Здатність раціонально планувати та розподіляти власний час, самостійно проводити наукові дослідження, взаємодіяти у колективі та виявляти лідерські здібності при виконанні наукових проектів. (ЗК-7)

**фахові компетентності:**

- Ґрунтовні знання розвитку теорії і практики розробки планово-висотних геодезичних мереж, геоінформаційних та земельного-реєстраційних систем,

проектів землеустрою з організації територій, обробки даних дистанційного зондування в прикладних наукових дослідженнях. (ФК-1)

- Ґрунтовні знання наукових досліджень явищ, процесів та об'єктів у сферах геодезії, картографії, фотограмметрії, геоінформаційних систем та технологій, землеустрою, земельного кадастру, моніторингу та охорони земель, управління територіями. (ФК-2)
- Здатність застосовувати одержані знання з різних предметних сфер геодезії, картографії, фотограмметрії, геоінформаційних систем та технологій, землеустрою, земельного кадастру, моніторингу та охорони земель, управління територіями для формулювання нових теоретичних трактувань і положень, практичних адресних рекомендацій і пропозицій. (ФК-3)
- Здатність виявляти та розуміти причинно-наслідкові зв'язки між явищами, процесами та об'єктами у сфері геодезії, картографії, фотограмметрії, геоінформаційних систем та технологій, землеустрою, земельного кадастру, моніторингу та охорони земель, управління територіями, ідентифікувати та оцінювати фактори впливу. (ФК-4)
- Уміння здійснювати кількісне та якісне оцінювання і прогнозування різних явищ процесів, об'єктів у сфері геодезії, картографії, фотограмметрії, геоінформаційних систем та технологій, землеустрою, земельного кадастру, моніторингу та охорони земель, управління територіями. (ФК-5)
- Уміння розробляти логічні та обґрунтовані послідовності, системи, механізми, моделі, тощо для конкретних об'єктів у сфері геодезії, картографії, фотограмметрії, геоінформаційних систем та технологій, землеустрою, земельного кадастру, моніторингу та охорони земель, управління територіями (ФК-6)
- Володіння актуальною інформацією щодо сучасного стану, тенденцій розвитку, проблематики та наукової думки у сфері професійної діяльності. (ФК-7)
- Системний науковий світогляд та загальнокультурний кругозір. (ФК-8)

### **Програмні результати навчання (знання та розуміння)**

- Володіти сучасними передовими концептуальними та методологічними знаннями при виконанні науково-дослідницької та/або професійної діяльності і на межі предметних галузей знань (ПР-1).
- Мати ґрунтовні знання предметної області та розуміння професії, знання праць провідних вітчизняних та зарубіжних вчених, фундаментальні праці у галузі дослідження, формулювати мету власного наукового дослідження як складову загально-цивілізаційного процесу (ПР-2).
- Знати процедуру встановлення інформаційної цінності та якості літературних і фондових джерел (ПР-3),
- Уміти проводити критичний аналіз, оцінку і синтез нових наукових положень та ідей (ПР-5).
- Ініціювати, організовувати та проводити комплексні дослідження в галузі науково-дослідницької та інноваційної діяльності, які приводять до отримання нових знань, формулювати наукову проблему з огляду на ціннісні орієнтири сучасного суспільства та стан її наукової розробки, робочі гіпотези досліджуваної проблеми, які мають розширювати і поглиблювати стан наукових досліджень в обраній сфері (ПР-6).



- Аналізувати сучасні наукові праці, виявляючи дискусійні та мало досліджені питання, здійснювати моніторинг наукових джерел інформації стосовно досліджуваної проблеми, встановлювати їх інформаційну цінність шляхом порівняльного аналізу з іншими джерелами (ПР-7).
- Проводити професійну інтерпретацію отриманих матеріалів на основі сучасного програмного забезпечення з використанням існуючих теоретичних моделей (ПР-8).
- Кваліфіковано відображати результати наукових досліджень у наукових статтях, опублікованих як у фахових вітчизняних виданнях, так і у виданнях, які входять до міжнародних наукометричних баз (ПР-10).
- Професійно презентувати результати своїх досліджень на вітчизняних та міжнародних наукових конференціях, семінарах, мати досвід практичного використання іноземної мови у науковій, інноваційній та педагогічній діяльності (ПР-11).
- Мати досвід роботи в команді, навички міжособистісної взаємодії (ПР-12).
- Здійснювати організацію польових і лабораторних досліджень відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці (ПР-13).
- Мати здатність діяти соціально свідомо і відповідально на основі етичних мотивів, приймати обґрунтовані рішення, саморозвиватися і самовдосконалюватися, нести відповідальність за новизну наукових досліджень та прийняття експертних рішень, здатність мотивувати співробітників та рухатися до спільної мети (ПР-14).

**Soft skills:** вміння налагоджувати міжособистісні контакти; вміння працювати в команді; креативність; вміння прогнозувати, гнучкість, швидка адаптація до змін та ін.

### Структура навчальної ОК (Денна/Заочна форми навчання)

| Назви змістових модулів і тем                                                           | Усього | Лекції. | Практичні<br>(Семінарські) | Самостійна<br>робота | Консультації | Форма<br>контролю*/ Бали |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|----------------------------|----------------------|--------------|--------------------------|
| <b>Змістовий модуль 1. Основи електронних вимірювань та наземні системи (Семестр 1)</b> |        |         |                            |                      |              |                          |
| Тема 1. Вступ до геотроніки та фізичні основи вимірювань                                | 13/15  | 4/2     | 4/2                        | 4/10                 | 1/1          | ДС, ДБ / 25              |
| Тема 2. Електронні тахеометри: архітектура та сенсори                                   | 17/15  | 6/2     | 6/2                        | 4/10                 | 1/1          | ДС, ДБ / 25              |
| Тема 3. Автоматизація та сервоприводи                                                   | 17/17  | 6/2     | 6/3                        | 4/10                 | 1/2          | ДС, ДБ / 25              |
| Тема 4. Цифрові нівеліри та спеціальні прилади                                          | 17/19  | 6/2     | 6/3                        | 4/12                 | 1/2          | ДС, ДБ / 25              |
| Разом за модулем 1                                                                      | 64/64  | 22/8    | 22/10                      | 16/42                | 4/6          | 100 (Залік)              |
| <b>Змістовий модуль 2. Супутникові системи, сканування та інтеграція (Семестр 2)</b>    |        |         |                            |                      |              |                          |
| Тема 5. Супутникові системи,                                                            | 8/9    | 2/2     | 2/2                        | 4/4                  | -/1          | ДС, ДБ / 8               |



|                                                          |            |              |              |              |             |             |
|----------------------------------------------------------|------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| сканування та інтеграція                                 |            |              |              |              |             |             |
| Тема 6. Методи GNSS-зйомки та мережі референцних станцій | 9/9        | 2/2          | 2/2          | 4/4          | 1/1         | ДС, ДБ / 8  |
| Тема 7. Наземне та мобільне лазерне сканування (LiDAR)   | 13/12      | 4/2          | 4/4          | 4/4          | 1/2         | ДС, ДБ / 8  |
| Тема 8. Інерціальні навігаційні системи                  | 13/10      | 4/2          | 4/2          | 4/4          | 1/2         | ДС, ДБ / 8  |
| Тема 9. БПЛА в геотроніці та майбутнє галузі             | 13/14      | 4/2          | 4/4          | 4/6          | 1/2         | ДС, ДБ / 8  |
| Модульна контрольна робота №1                            |            |              |              |              |             | Т / 30      |
| Модульна контрольна робота №2                            |            |              |              |              |             | Т / 30      |
| Разом за модулем 2                                       | 57/52      | 16/10        | 16/14        | 20/22        | 4/8         | 100 (Іспит) |
| <b>Всього годин</b>                                      | <b>120</b> | <b>38/18</b> | <b>38/24</b> | <b>36/64</b> | <b>8/14</b> |             |

\*Форма контролю: ДС – дискусія, ДБ – дебати, Т – тести, ТР – тренінг, РЗ/К – розв’язування задач / кейсів, ІНДЗ / ІРС – індивідуальне завдання / індивідуальна робота студента, 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

Індивідуальних науково-дослідних завдань для самостійного опрацювання матеріалу ОК в поза аудиторний час не передбачено.

### Методи та форми навчання

Словесні методи: лекція, пояснення, розповідь, бесіда: відбувається з використанням традиційних засобів навчання у поєднанні з засобами ІКТ.

Наочні методи: мультимедійні презентації, робота з приладами.

Практичні методи: експерименти на основі імітаційного комп’ютерного моделювання, розв’язування задач з професійно-орієнтованим змістом.

Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації: дискусії і диспути, створення ситуації пізнавальної новизни та зацікавленості.

Методи контролю: індивідуальне та фронтальне опитування, дискусія, модульний контроль за допомогою комп’ютера – комп’ютерне тестування, іспит.

Методи самоконтролю: самостійний пошук помилок, уміння самостійно критично оцінювати свої знання, визначати пріоритетні напрямки власного навчального процесу, самоаналіз.

Форми роботи: індивідуальна, групова, фронтальна.

Форми організації навчання: лекційні заняття, практичні заняття, самостійна робота студентів, контрольні заходи.

### ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

#### Політика викладача щодо студента

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 навчальні 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 курс, Ви погодились виконувати положення принципів академічної доброчесності:

- виконувати всі поточні завдання та підсумковий контроль самостійно без допомоги сторонніх осіб;
- списування під час контрольних заходів (в т. ч. із використанням мобільних пристроїв) заборонено;
- надавати для оцінювання лише результати власної роботи;
- не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити Ваші результати чи погіршити/покращити результати інших студентів;
- не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках курсу для оцінювання знань студентів.

### **Політика щодо дедлайнів та перескладання**

Самостійно вивчати матеріал пропущеного заняття, за умов не виконання завдань практичного або лабораторного занять відпрацювати їх під керівництвом викладача та захистити у час передбачений графіком консультацій викладача.

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (до -50%). Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин.

### **Неформальна освіта при викладанні освітнього компонента**

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті здійснюється відповідно до «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» (<https://bly.to/jqTSXVP> )

Сертифікати участі у майстер-класах (семінарах, курсах тощо) на тематику, яка відповідає темам курсу, є достатньою підставою для зарахування відповідних тем.

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

Рейтинг здобувача освіти у семестрі, де формою контролю є залік визначається відповідно до "Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти ..." у Волинському національному університеті імені Лесі Українки (<https://bly.to/8Q7v2ZU> ).

Підсумкова оцінка з освітнього компонента виставляється на основі набраних здобувачем вищої освіти балів впродовж семестру.

Оцінювання тем кожного змістового модуля здійснюється згідно структури ОК.

Залік викладач виставляє за результатами поточної роботи за умови, що здобувач освіти виконав ті види навчальної роботи, які визначено силабусом (програмою) ОК.

У дату складання заліку викладач записує у відомість суму поточних балів, які здобувач освіти набрав під час поточної роботи (шкала від 0 до 100 балів).

У випадку, якщо здобувач освіти протягом поточної роботи набрав менше як 60 балів, він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання анулюються. Максимальна кількість балів на залік під час ліквідації академічної заборгованості, як правило, 100 балів.

Рейтингову кількість балів здобувача освіти у семестрі, де формою контролю є іспит формують бали, отримані за дві модульні контрольні роботи, які проводяться у формі комп'ютерного тестування (максимум – 60 балів) та виконання завдань тем змістових модулів (максимум – 40 балів).

До модульної контрольної роботи допускаються здобувачі освіти, які опрацювали весь обсяг теоретичного матеріалу в т.ч. і матеріал самостійно, виконали усі зазначені в силабусі види робіт. Модульний контроль проводиться у вигляді комп'ютерного тестування, завдання якого обов'язково включають матеріал, який передбачено до самостійного опрацювання здобувачами освіти. Тестове завдання кожної модульної контрольної роботи складається з 30 питань. За кожну правильну відповідь студент отримує 1 бал.

Рейтинг докторанта з навчальної роботи визначається відповідно до "Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти ..." у Волинському національному університеті імені Лесі Українки (<https://bly.to/8Q7v2ZU> ).

Якщо у підсумку виконання всіх видів навчальної роботи з даної ОК докторант набирає не менше 75 балів, то вона може бути зарахована як підсумкова оцінка з навчальної ОК. У протилежному випадку, або за бажанням підвищити рейтинг, ЗО складає екзамен. При цьому бали, набрані за результатами модульних контрольних робіт, анулюються. Екзаменаційна оцінка визначається в балах (від 0 до 60) за результатами виконання екзаменаційних завдань.

На іспит виносяться основні питання, типові та комплексні задачі, ситуації, завдання, що потребують творчої відповіді та умінь синтезувати отриманні



знання і застосовувати їх під час розв'язання практичних задач.

До екзамену не допускається докторант, 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.

### **Орієнтований перелік питань до екзамену**

1. Фізичні основи геотроніки
2. Електромагнітні коливання і хвилі
3. Операції, вироблені над електромагнітними і електричними коливаннями
4. Модуляція і кодування
5. Демодуляція (детектування) і декодування
6. Квадратування
7. Гетеродинування
8. Фазове детектування
9. Кореляційна обробка сигналів
10. Когерентність електромагнітних коливань
11. Просторова когерентність
12. Тимчасова когерентність
13. Системи координат та системи часу
14. Орбітальна система координат, ефемериди супутника
15. Земна система координат, пов'язана з положенням осі обертання Землі на епоху спостережень
16. Земна система координат, фіксована на вихідну фундаментальну епоху
17. Прямокутна і еліпсоїдальної системи координат
18. Референсна система координат (локальна і регіональна)
19. Трансформування координат
20. Динамічний час
21. Атомний час
22. Астрономічний час, його зв'язок з атомним часом
23. Час, що реалізовується супутниковою системою
24. Електронна віддалеметрія
25. Вимірювання дальності при дворазовому проходженні сигналу уздовж дистанції
26. Вимірювання дальності при одноразовому проходженні сигналу уздовж дистанції
27. Методи вимірювання лінійних величин
28. Тимчасовий метод
29. Частотний метод, доплерівський метод
30. Фазовий метод
31. Імпульсно-когерентний метод
32. Наземні фазові далекоміри
33. Багатозначність фазових вимірювань; способи вирішення багатозначності в наземних фазових далекомірах
34. Спосіб плавної зміни частоти



- 35.Спосіб кратних частот
- 36.Спосіб комбінаційних частот
- 37.Наземні радіонавігаційні і радіогеодезичні системи
- 38.Вимірювані величини, ізолінії
- 39.Способи вирішення багатозначності в наземних системах
- 40.Атмосфера та її вплив на радіогеодезичні
- 41.Стратифікація атмосфери
- 42.Облік впливу тропосфери і стратосфери
- 43.Облік впливу іоносфери
- 44.Дисперсійний метод
- 45.Геодезична інтерферометрія
- 46.Інтерференція як міра когерентності електромагнітних сигналів
- 47.Оптичні інтерферометри
- 48.Радіоінтерферометрія з наддовгих базою
- 49.Геометрія спостережень, які визначаються та вимірювані величини
- 50.Зв'язок визначаються і вимірюваних величин
- 51.Застосування в геодезії і астрономії
- 52.Глобальні системи позиціонування
- 53.Режими виміру, вимірювані величини
- 54.Кодові псевдодальності
- 55.Фазові вимірювання
- 56.Інтегральний доплер
- 57.Ізоповерхні, геометричний фактор
- 58.Структура системи
- 59.Супутниковий сегмент
- 60.Сегмент управління і контролю
- 61.Сегмент користувача
- 62.Супутники
- 63.Структура сигналу супутника
- 64.Навігаційне повідомлення, ефемериди
- 65.Обчислення орбітальних координат супутника по його ефемеридами
- 66.Коди
- 67.Обробка супутникових фазових вимірювань
- 68.Постобработка
- 69.Багатозначність, різниці фазових вимірювань
- 70.Розв'язок багатозначності
- 71.Джерела помилок і точність вимірювань
- 72.Режими спостережень
- 73.Статика
- 74.Кінематика, інші режими
- 75.Етапи створення геодезичної мережі

### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

У семестрі, де формою контролю є залік ОК оцінюється за 100 бальною шкалою. Переведення балів внутрішньої 100 бальної шкали в національну шкалу здійснюється наступним чином:

| Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності | Оцінка       |
|--------------------------------------------------|--------------|
| 90 – 100                                         | Зараховано   |
| 82 – 89                                          |              |
| 75 - 81                                          |              |
| 67 -74                                           |              |
| 60 - 66                                          |              |
| 1 – 59                                           | Незараховано |

У семестрі, де формою контролю є іспит ОК оцінюється за 100 бальною шкалою. Переведення балів внутрішньої 100 бальної шкали в національну шкалу здійснюється наступним чином:

| Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності | Оцінка       |
|--------------------------------------------------|--------------|
| 90 – 100                                         | Відмінно     |
| 82 – 89                                          | Дуже добре   |
| 75 - 81                                          | Добре        |
| 67 -74                                           | Задовільно   |
| 60 - 66                                          | Достатньо    |
| 1 – 59                                           | Незадовільно |

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

#### Основна

1. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. 492 с.
2. Говоров М. Геоінформаційні технології та інфраструктура геопросторових даних: у шести томах. Том 3: Просторові кадастрові інформаційні системи для інфраструктури просторових даних. Навчальний посібник /Говоров М., Лященко А.А., Кейк Д., Зандберген, П. М.А. Молочко, Л. Бевайніс, Л.М. Даценко, Путренко В.В. К.: Планета-Прінт, 2017. 520 с.
3. Іщук О. О. Просторовий аналіз в ГІС : навч. посіб. / О. О. Іщук, М. М. Коржнев, О. Є. Кошляков ; за ред. акад. Д. М. Гродзинського. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2003. 195 с.
4. Карпінський Ю.О. Геопросторовий аналіз: навч. посіб. /Карпінський Ю.О., Лященко А.А., Кравченко Ю.В. К.: КНУБА, 2016.-184с.
5. Кейк Д. Геоінформаційні технології та інфраструктура геопросторових даних: у шести томах. Том 2: Системи керування базами геоданих для інфраструктури просторових даних. Навчальний посібник /Кейк Д., Лященко А.А., Путренко В.В., Хмелевський Ю., Дорошенко К.С., Говоров М. К.: Планета-Прінт, 2017. 456 с.

6. Патракеєв І.М. , Толстохатко В.А., Поморцева О.Є. Базы даних: проектування та використання для обліку нерухомого майна Х.: ХНУМГ, 2014. с. 176.
7. Патракеєв І.М. Геопространственные технологии в моделировании градостроительных систем. Монография. Харк. нац. ун-т гор. хоз-ва им. А.Н. Бекетова Х.: ХНУГХ, 2014. 208 с.

#### Додаткова

8. B.Hofmann-Wellenhoff, H.Lichtenegger, J.Collins. Global Positioning System. Theory and Practice. Second edition. Springer-Verlag. Wien. New York. p. 326.
9. Brown H.H.,Twiss A.B. The intensity interferometer. London. 1974. p .383.
- 10.Тальков В. Г. Геодезія. Навчальний посібник, Дніпро, НТУ, 2019, – 317 с.
- 11.Лахоцька Е. Я. Основи картографії. Навчальний посібник для студентів денної і заочної форм навчання зі спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» освітньо-кваліфікаційного рівня , бакалавр та молодший спеціаліст, Ужгород, УжНУ, 2017, 79 с.
- 12.QGIS. 1 Oliver's Yard, 55 City Road, London EC1Y 1SP United Kingdom : SAGE Publications, Ltd., 2021.  
URL: <https://doi.org/10.4135/9781529776409> (date of access: 25.08.2022).
- 13.Graser A., Peterson G. N. Qgis Map Design. Locate Press, 2018. 210 p.
- 14.Волошин, В У, В О Мельник, Л А Вакулюк, і О В Рудик. 3d фотограмметрія в архітектурі, містобудуванні та збереженні культурної спадщини. *Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві*, вип. 16 (2021): 26–37.
- 15.Мельник, О В. Прогнозування деформацій гідротехнічних споруд за результатами довготривалих геодезичних спостережень (на прикладі греблі водосховища ХАЕС). *Вісник Донбаської національної академії будівництва та архітектури.*, Інженерні системи та техногенна безпека, вип. 5, вип. 91 (2011): 2.
- 16.Уль, А В, О В Мельник, Ю А Мельник, Л А Вакулюк, і Р А Резь. Дистанційний моніторинг теплового режиму в містах: теоретичні основи. *Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві*, вип. 20 (2023): 144–57.
- 17.Уль, А В, О В Мельник, Ю А Мельник, і М М Мельничук. Дистанційний моніторинг урбанізованих територій. *Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві*, вип. 18 (2022): 162–73.  
[https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2022-8\(18\)-17](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2022-8(18)-17).
- 18.Уль, А.В., О.В. Мельник, Ю.А. Мельник, В.У. Волошин, і С.В. Синій. Геоінформаційне моделювання транспортної доступності територій. *Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві*, вип. 12 (Грудень 2019): 213–20. [https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2019-2\(12\)-26](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2019-2(12)-26).



- 19.Шульц, Р.В., А. М. Хайлак, О. В. Мельник, А. О. Анненков. Оброблення результатів інженерно-геодезичних спостережень за осіданнями за допомогою методу фільтрації за Калманом. 2014.