

Київ – 2021 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Електронні геодезичні прилади  
(назва)

|                                                                                 |                                                          |                       |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------|
| Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень |                                                          |                       |
| Галузь знань                                                                    | <u>19 «Архітектура та будівництво»</u><br>(шифр і назва) |                       |
| Напрямок підготовки                                                             |                                                          |                       |
| Спеціальність                                                                   | <u>193 «Геодезія та землеустрій»</u><br>(шифр і назва)   |                       |
| Спеціалізація                                                                   |                                                          |                       |
| Характеристика навчальної дисципліни                                            |                                                          |                       |
| Вид                                                                             | Обов’язкова                                              |                       |
| Загальна кількість годин                                                        | 120                                                      |                       |
| Кількість кредитів ECTS                                                         | 4                                                        |                       |
| Кількість змістових модулів                                                     | 2                                                        |                       |
| Курсовий проект (робота)<br>(за наявності)                                      | _____<br>(назва)                                         |                       |
| Форма контролю                                                                  | іспит                                                    |                       |
| Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання             |                                                          |                       |
|                                                                                 | денна форма навчання                                     | заочна форма навчання |
| Рік підготовки                                                                  | 2                                                        | 3                     |
| Семестр                                                                         | 4                                                        | 6                     |
| Лекційні заняття                                                                | 15 год.                                                  | 12 год.               |
| Практичні, семінарські заняття                                                  | -                                                        | 8 год.                |
| Лабораторні заняття                                                             | 30 год.                                                  | -                     |
| Самостійна робота                                                               | 75 год.                                                  | -                     |
| Індивідуальні завдання                                                          | -                                                        | -                     |
| Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання:                  | 3 год.                                                   |                       |

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

Головною метою викладання дисципліни «Електронні геодезичні прилади» є отримання студентами поглиблених знань про використання сучасних технологій при веденні геодезичних робіт наземними методами із застосуванням сучасних електронних теодолітів, тахеометрів, цифрових нівелірів, глобальних навігаційних супутникових систем (ГНСС), освоєння програмних продуктів обробки результатів спостереження при вирішенні різних завдань з геодезії, картографії та землеустрою.

**Завданням** курсу є формування у студента теоретичної та практичної підготовки для роботи з електронними геодезичними приладами, що використовуються при визначенні координат і висот точок земної поверхні, а також інших інженерно-геодезичних і кадастрових роботах.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

### **знати:**

- фізичні явища та процеси, покладені в основу роботи електронних геодезичних приладів;
- конструкцію та особливості експлуатації сучасних електронних геодезичних приладів, основні способи їх перевірок і досліджень;
- алгоритми вимірювання кутів, довжин та перевищень за допомогою електронних геодезичних приладів;
- організацію підготовки та виконання роботи з проведення GNSS-вимірювань та подальшої обробки отриманих результатів.

### **вміти:**

- організовувати виконання геодезичних знімів з використанням електронних геодезичних приладів;
- розробляти проєкт майбутнього геодезичного знімання;
- виконувати повірки електронних приладів
- виконувати обробку одержаних результатів вимірювань;
- кваліфіковано розв'язувати геодезичні задачі використовуючи електронні геодезичні прилади.

У процесі освоєння цього курсу студенти оволодівають такими компетентностями:

### **загальними (ЗК):**

- 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.

**ЗК12.** Здатність реалізувати свої права та обов'язки як члена суспільства; усвідомлення цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства і необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав та свобод людини і громадянина в Україні.

**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):**

**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.

**СК08.** Здатність здійснювати професійну діяльність у сфері геодезії та землеустрою з урахуванням вимог професійної і цивільної безпеки, охорони праці, соціальних, екологічних, етичних, економічних аспектів.

**СК09.** Здатність застосовувати інструменти, прилади, обладнання, устаткування при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

**СК10.** Здатність здійснювати моніторинг та оцінку земель.

**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.

**Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання**

**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.

**РН12.** Розробляти документацію із землеустрою, кадастрову документацію і документацію з оцінки земель із застосуванням комп'ютерних технологій, геоінформаційних систем та цифрової фотограмметрії, наповнювати даними державний земельний, містобудівний та інші кадастри.

**РН13.** Планувати і виконувати геодезичні, топографічні та кадастрові знімання, опрацьовувати отримані результати у геоінформаційних системах.

**РН14.** Планувати складну професійну діяльність, розробляти і реалізовувати проекти у сфері геодезії та землеустрою за умов ресурсних та інших обмежень.

**РН15.** Розробляти і приймати ефективні рішення щодо професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою, у тому числі за умов невизначеності.

### 3. Програма та структура навчальної дисципліни для: - повного терміну денної (заочної) форми навчання

| Назви змістових<br>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   |
| <i>Змістовний модуль 1. «Фізичні явища та процеси, покладені в основу роботи електронних геодезичних приладів»</i> |                 |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| Тема 1. Історична довідка розвитку геодезичного приладобудування                                                   | 15              | 2            |   | 4   |     | 9    | 1            | 2            |    | 1   |     |      |
| Тема 2. Класифікація електронних геодезичних приладів                                                              | 15              | 2            |   | 4   |     | 9    |              | 2            |    | 1   |     |      |
| Тема 3. Електромагнітні коливання і хвилі.                                                                         | 15              | 2            |   | 4   |     | 9    |              | 1            |    | 1   |     |      |
| Тема 4. Оптичні системи геодезичних приладів                                                                       | 15              | 1            |   | 4   |     | 10   |              | 1            |    | 1   |     |      |
| Разом за змістовим модулем 1                                                                                       | 60              | 7            |   | 16  |     | 37   | 1            | 6            |    | 4   |     |      |
| <i>Змістовний модуль 2. «Порядок виконання вимірювань електронними геодезичними приладами»</i>                     |                 |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| Тема 5. Фізичні основи вимірювання відстаней електронними віддалемірами                                            | 15              | 2            |   | 3   |     | 10   | 1            | 2            |    | 1   |     |      |
| Тема 6. Фізичні основи реєстрації напрямків електронними кутомірними приладами                                     | 15              | 2            |   | 3   |     | 10   |              | 2            |    | 1   |     |      |
| Тема 7. Система глобального позиціонування. Методи визначення координат за допомогою GNSS                          | 15              | 2            |   | 4   |     | 9    |              | 1            |    | 1   |     |      |
| Тема 8. Лідарне знімання                                                                                           | 15              | 2            |   | 4   |     | 9    |              | 1            |    | 1   |     |      |
| Разом за змістовим модулем 2                                                                                       | 60              | 8            |   | 14  |     | 38   | 1            | 6            |    | 4   |     |      |
| Усього годин                                                                                                       | 120             | 15           |   | 30  |     | 75   | 4            | 12           |    | 8   |     |      |

## 6. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми                                                              | Кількість годин |
|-------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1     | Будова і технічні характеристики електронних тахеометрів                | 4               |
| 2     | Особливості програмного меню електронних тахеометрів.                   | 2               |
| 3     | Приведення електронного тахеометра у робоче положення                   | 2               |
| 4     | Особливості вимірювання довжин та кутів електронними тахеометрами       | 2               |
| 5     | Прив'язка станції до опорних пунктів                                    | 2               |
| 6     | Детальне знімання території за допомогою електронних тахеометрів        | 2               |
| 7     | Дослідження та основні повірки електронних тахеометрів                  | 2               |
| 8     | Особливості будови та програмного меню електронних (цифрових) нівелірів | 2               |
| 9     | Порядок визначення перевищень за допомогою цифрового нівеліра SDL 50    | 2               |
| 10    | Дослідження та основні повірки цифрових нівелірів                       | 2               |
| 11    | Лазерні рулетки. Вимірювання довжин. Визначення площ та об'ємів.        | 2               |
| 12    | GNSS-приймач. Будова приладу. Знайомство з програмним меню.             | 4               |
| 13    | Виконання зйомки ситуації та рельєфу в RTK- режимі                      | 2               |

**7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.**

| НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ<br>УКРАЇНИ                                            |                                                                        |                                                                                                     |                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| ОС Бакалавр<br>Напрямок підготовки<br><b>"Геодезія,<br/>картографія та<br/>землеустрій"</b>                      | Кафедра<br><u>геодезії та<br/>картографії</u><br><br>2021/22 навч. рік | <b>ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ<br/>БІЛЕТ № 1</b><br>з дисципліни<br><br><b>Електронні<br/>геодезичні прилади</b> | <b>"Затверджую"</b><br>Зав. кафедри<br><br>І.П. Ковальчук<br>" " 2021 р. |
| <b>Екзаменаційні запитання</b><br>(максимальна оцінка 7 балів за відповідь на кожне запитання)                   |                                                                        |                                                                                                     |                                                                          |
| 1. Предмет та задачі дисципліни «Електронні геодезичні прилади», її прикладне значення в народному господарстві. |                                                                        |                                                                                                     |                                                                          |
| 2. Перетворення електромагнітних коливань                                                                        |                                                                        |                                                                                                     |                                                                          |
| 3. Часовий метод визначення відстані електронними віддалемірами.                                                 |                                                                        |                                                                                                     |                                                                          |
| <b>Тестові завдання різних типів</b><br>(максимальна оцінка 9 балів за відповіді на тестові завдання)            |                                                                        |                                                                                                     |                                                                          |

**1. Який закон геометричної оптики формують так:**

|                                                                                               |                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| В однорідному середовищі світло між двома точками поширюється по прямій, що з'єднує ці точки. | (у бланку відповідей впишіть вірну відповідь однією фразою) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|

**2. В чому полягає фізична сутність просвітлення оптики?**

|                                                             |
|-------------------------------------------------------------|
| (у бланку відповідей впишіть вірну відповідь однією фразою) |
|-------------------------------------------------------------|

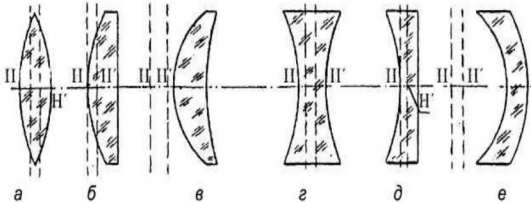
**3. Яким законам геометричної оптики відповідають наведені явища?**

|                                              |                         |
|----------------------------------------------|-------------------------|
| 1. Закон прямолінійного поширення світла     | А. Явище тіні           |
| 2. Закон незалежного поширення пучків світла | В. Інтерференція світла |
| 3. Закон відбиття світла                     | С. Дифузне відбиття     |
| 4. Закон заломлення світла                   | Д. Проникнення світла   |

**4. Розставити у відповідність типам лінз наступні показники:**

|                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| 1. Збирна лінза       | А. Дійсне зображення    |
| 2. Розсіювальна лінза | В. Уявне зображення     |
|                       | С. Збільшене зображення |
|                       | Д. Зменшене зображення  |

**5. Розставити лінзи у відповідність їх назвам:**

|                       |                                                                                      |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Збирна лінза       |  |
| 2. Розсіювальна лінза |                                                                                      |



**6. До візуальних оптичних систем відносять:**

|   |              |
|---|--------------|
| 1 | Лупа         |
| 2 | Мікроскоп    |
| 3 | Зорова труба |
| 4 | Скляний лімб |

**7. Розставити у відповідність елементи конструкції зорової труби їх характеристикам:**

|                           |                                         |
|---------------------------|-----------------------------------------|
| 1. Об'єктив зорової труби | а) побудова зображення візирної цілі    |
| 2. Окуляр зорової труби   | б) розглядання зображення візирної цілі |
|                           | в) поле зору $1..2^0$                   |
|                           | г) поле зору $40...60^0$                |
|                           | д) передня фокусна площина 10-40 мм     |

**8. Промінь світла – це:**

|   |                                                           |
|---|-----------------------------------------------------------|
| 1 | пряма, що є нормаллю до фронту хвилі світла               |
| 2 | синусоїдальна лінія, що є нормаллю до фронту хвилі світла |
| 3 | пряма, що є перпендикуляром до фронту хвилі світла        |
| 4 | замкнута крива фронту хвилі світла                        |
| 5 | всі наведені варіанти                                     |

**9. Зорова труба геодезичних приладів – це:**

|   |                                                                    |
|---|--------------------------------------------------------------------|
| 1 | короткофокусна збирна лінза                                        |
| 2 | короткофокусна розсіювальна лінза                                  |
| 3 | оптична система, що складається з об'єктива і окуляра              |
| 4 | оптична система, що складається з об'єктива, окуляра і сітки ниток |

**8. 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 супутниковим 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.*

## 9. Форми контролю

| Номер змістового модуля | Розділ дисципліни                                                                   | Тема лекції                                                                     | Тема практичного (лабораторного) заняття                                | Форма контролю знань       |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1                       | Фізичні явища та процеси покладені в основу роботи електронних геодезичних приладів | Історична довідка розвитку геодезичного приладобудування                        | Будова технічні характеристики електронних тахеометрів                  | Захист лабораторної роботи |
|                         |                                                                                     |                                                                                 | Особливості програмного меню електронних тахеометрів.                   |                            |
|                         |                                                                                     | Класифікація електронних геодезичних приладів                                   | Встановлення електронного тахеометра у робоче положення                 |                            |
|                         |                                                                                     | Електромагнітні коливання і хвилі                                               | Особливості вимірювання довжин та кутів електронними тахеометрами       |                            |
|                         |                                                                                     |                                                                                 | Прив'язка станції до опорних пунктів                                    | Контрольна робота          |
|                         |                                                                                     | Оптичні системи геодезичних приладів                                            | Детальне знімання території за допомогою електронних тахеометрів        |                            |
| 2                       | Порядок виконання вимірювань електронними геодезичними приладами                    | Фізичні основи вимірювання відстаней електронними віддалемірами                 | Особливості будови та програмного меню електронних (цифрових) нівелірів | Захист лабораторної роботи |
|                         |                                                                                     |                                                                                 | Порядок визначення перевищення за допомогою цифрового нівеліра SDL 50   |                            |
|                         |                                                                                     | Фізичні основи реєстрації напрямків електронними кутомірними приладами          | Дослідження та основні перевірки цифрових нівелірів                     |                            |
|                         |                                                                                     | Система глобального позиціювання. Методи визначення координат за допомогою GNSS | Лазерні рулетки. Вимірювання довжин. Визначення площ та об'ємів.        |                            |
|                         |                                                                                     |                                                                                 | GNSS-приймач. Будова приладу. Знайомство з програмним меню.             | Контрольна робота          |
|                         |                                                                                     | Лідарне знімання                                                                | Виконання зйомки ситуації та рельєфу в RTK- режимі                      |                            |

**10. Розподіл балів, які отримують студенти.** Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про введення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

| Рейтинг студента,<br>бали | Оцінка національна<br>за результати складання |               |
|---------------------------|-----------------------------------------------|---------------|
|                           | екзаменів                                     | заліків       |
| 90-100                    | Відмінно                                      | Зараховано    |
| 74-89                     | Добре                                         |               |
| 60-73                     | Задовільно                                    |               |
| 0-59                      | Незадовільно                                  | Не зараховано |

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{нр}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$ .

### 11. Методичне забезпечення

1. Жук О.П., Чумаченко О.М. Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Радіоелектроніка в геодезії» студентами факультету землепорядкування. – НУБіП України. – 2009. – 40 с.
2. Жук О.П., Чумаченко О.М. Радіоелектроніка в геодезії. Методичні рекомендації для виконання самостійної роботи та лабораторних робіт з дисципліни студентами заочної форми навчання факультету землепорядкування. – НУБіП України. – 2009. – 42 с.
3. Жук О.П., Кривовяз Є.В. Конспект лекцій з дисципліни «Електронні геодезичні прилади». К. ЦП «Компринт», 2014. – 140с.
4. ЕНК «Електронні геодезичні прилади»  
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2188>

### 12. Рекомендована література

#### Основна

1. Ващенко В., Літинський В., Перій С. Геодезичні прилади та приладдя: Навч. посібник. - Львів: Євровіт, 2003. - 160 с.
2. Євдокімов А. А. Текст лекцій з дисципліни «Електронні геодезичні прилади» (для студентів денної та заочної форм навчання напряму підготовки 6.080101 «Геодезія, картографія та землеустрій»)/ А.А. Євдокімов; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 64 с.

3. Костецька Я.М. Геодезичні прилади. Частина II. Електронні геодезичні прилади. Підручник для студентів геодезичних спеціальностей вузів. - Львів: ІЗМН, 2000, - 324 с.
4. Мацко П.В. Введення в геотроніку : навч. посібник / П. В. Мацко, А. М. Голубєв. – Херсон : ХДУ, 2006.–100 с.
5. Т.Г. Шевченко, О.І. Мороз, І.С. Тревого Геодезичні прилади. Підручник. – Львів: Видавництво Національного університету «львівська політехніка», 2009. – 484 с.
6. Шануров Г.А., Мельников С.Р. Геотроника. Наземные и спутниковые радиоэлектронные средства и методы выполнения геодезических работ: Учебное пособие - М., УПП "Репрография" МИИГАиК, 2001,-136 с.
7. Laser Scanning: An Emerging Technology in Structural Engineering, / Belen Riveiro, Roderik Lindenbergh 2019, - 270 p.

### Допоміжна

1. Жук О.П. Створення великомасштабних планів території сільських населених пунктів із застосуванням безпілотного літаючого апарату: Монографія / О.П. Жук, І.А. Опенько, О.В. Шевченко, О.М. Чумаченко / за наук. ред. проф. І.П. Ковальчука – К.: ЦП «Компринт», 2018. – 292 с.
2. Гершунский Б.С. Основы электроники и микроэлектроники. К: Высш. школа, 1989.
3. Завадский В.А. Компьютерная электроника. - К: БЕК, 1996, - 368 с.
4. Морозов А.Г. Электротехника, электроника и импульсная техника. - М: Высш. школа, 1987.
5. Allen, S. Seeing into the Past: Creating a 3D Modeling Pipeline for Archaeological Visualization [Текст] / S. Allen, P. Feiner, A. Troccoli, H. Benko, E. Ishak, B. Smith. – Department of Computer Science, Columbia University, New York, NY, 2009

### 13. Інформаційні ресурси

1. <http://eprints.nubip.edu.ua/> - цифровий репозиторій НУБіП України
2. <http://www.eps.com.ua/> - сайт ООО «НПК ЕВРОПРОМСЕРВИС», офіційного дилера компанії *SOUTH SURVEYING & MAPPING INSTRUMENT*
3. <http://ngc-geo.com.ua/> - сайт ООО НПП «Навигационно-геодезический центр», офіційного дилера компанії *Leica Geosystems*
4. <http://ukrgeo.com.ua/> - сайт компанії «Укргеопроект»

**Автор програми**

**канд. економ. наук, доцент**

**О.П. Жук**