



## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ Основи вищої та супутникової геодезії

1. **Код:**
2. **Назва:** Основи вищої та супутникової геодезії
3. **Тип:** обов'язковий
4. **Рівень вищої освіти:** I (бакалаврський)
5. **Рік навчання, коли пропонується дисципліна:** 3
6. **Семестр, коли вивчається дисципліна:** 5,6
7. **Кількість встановлених кредитів ЄКТС:** 6
8. **Прізвища, ініціали лекторів, науковий ступінь, посада:** Тадеєв О.А., к.т.н., доцент;  
Бялик І.М., к.т.н., доцент
9. **Результати навчання:** після вивчення дисципліни студент повинен
  - **знати:** основи теорії фігури Землі, основні моделі Землі, системи координат та їх взаємозв'язки, геометрію земного еліпсоїду, системи висот, принципи створення і методи побудови державної опорної геодезичної мережі, методи розв'язування головних геодезичних задач, методи редукції опорних мереж на земний еліпсоїд та редукції елементів еліпсоїду на площину, основні закономірності руху космічних апаратів та параметрів їх орбіт, задачі, що розв'язує супутникова геодезія, суть і можливість її основних методів;
  - **вміти:** розраховувати номенклатуру, розміри та площі сфероїдних знімальних трапецій, розв'язувати малі сферичні трикутники та головні геодезичні задачі, розраховувати плоскі прямокутні координати за геодезичними координатами, здійснювати редукцію елементів поверхні еліпсоїду на площину в проекції Гаусса-Крюгера, розраховувати геодезичні координати за плоскими прямокутними координатами, розраховувати просторові прямокутні координати за геодезичними і геодезичні за просторовими прямокутними. Крім засвоєння теоретичних основ і алгоритмів необхідних методів, студент повинен набути навичок їх практичного застосування, користуючись сучасними технологіями та технічними засобами обчислень, визначення координати точок земної поверхні за допомогою GPS-приймачів, проведення їх опрацювання та імпорт в спеціальні програмні продукти для подальшого створення планів та карт; виконання перетворення переходу до різних систем координат, визначення необхідних величин при проектуванні спостережень GPS-приймачами.
10. **Форми організації занять:** навчальне заняття, самостійна робота, контрольні заходи
11. **Дисципліни, що передують вивченню зазначеної дисципліни:** геодезія, геодезичні прилади, математична обробка геодезичних вимірів  
**Дисципліни, що вивчаються супутньо із зазначеною дисципліною:** фотограмметрія та дистанційне зондування Землі, картографія
12. **Зміст курсу:**
  - 5-й семестр  
Змістовий модуль 1. Елементи теоретичної та сфероїдної геодезії
    1. Предмет і задачі вищої геодезії
    2. Системи координат і висот вищої геодезії
    3. Основні співвідношення на поверхні земного еліпсоїду
    4. Методи і точність розв'язування головних геодезичних задач
  - Змістовий модуль 2. Конформна проекція еліпсоїду на площину
    5. Принципи переходу з поверхні еліпсоїду на площину
    6. Перехід з поверхні еліпсоїду на площину в проекції Гаусса-Крюгера
  - 6-й семестр  
Змістовий модуль 3. Теоретичні основи супутникової геодезії
    7. Предмет та завдання супутникової геодезії



8. Системи виміру часу та системи координат, що використовуються в супутниковій геодезії
  9. Елементи та класифікація орбіт ШСЗ. Основи теорії руху ШСЗ
  10. Технічні засоби та методи спостереження за ШСЗ
- Змістовий модуль 4. Глобальні навігаційні супутникові системи
11. Глобальні навігаційні супутникові системи
  12. Структура похибок GPS-спостережень
  13. Методи визначення координат при GPS-спостереженнях. Побудова та розвиток державної геодезичної мережі з використанням ГНСС. Перманентні станції
  14. Планування та проведення геодезичних знімачів з використанням GPS- приймачів. Опрацювання даних GPS-спостережень

### 13. Рекомендовані навчальні видання:

1. Савчук С.Г. Вища геодезія. Сфероїдна геодезія / С.Г. Савчук. - Львів: Львівська політехніка, 2000. – 248с.
2. Савчук С.Г. Вища геодезія / С.Г. Савчук. - Житомир: ЖДТУ, 2005. – 315 с.
3. Марченко О.М. Референцні системи в геодезії: навч. посібник / О.М. Марченко, К.Р. Третяк, Н.П. Ярема. – Львів: Львівська політехніка, 2013. – 216с.
4. Черняга П.Г. Супутникова геодезія. Навчально-методичний посібник / П.Г. Черняга, І.М. Бялик, Р.М. Янчук Рівне: НУВГП, 2014.-220с.

### 14. Заплановані види навчальної діяльності та методи викладання:

32 год. лекцій, 22 год. практичних робіт, 10 год. лабораторних робіт, 116 год. самостійної роботи. Разом – 180 год. У тому числі:

- 5-й семестр: 16 год. лекцій, 16 год. практичних робіт, 58 год. самостійної роботи. Разом – 90 год.
- 6-й семестр: 16 год. лекцій, 6 год. практичних робіт, 10 год. лабораторних робіт, 58 год. самостійної роботи. Разом – 90 год.

Методи: інтерактивні лекції, елементи проблемної лекції, індивідуальні завдання, індивідуальні науково-дослідні завдання, використання мультимедійних засобів

### 15. Форми та критерії оцінювання:

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою.

5-й семестр. Підсумковий контроль (40 балів): тестовий **екзамен** в кінці семестру.

Поточний контроль (60 балів): тестування, опитування, індивідуальні завдання.

6-й семестр. Підсумковий контроль: **залік** в кінці семестру. Поточний контроль (100 балів): тестування, опитування, індивідуальні завдання.

### 16. Мова викладання: українська.

Завідувач кафедри геодезії та картографії

Р.М. Янчук

## DESCRIPTION OF EDUCATIONAL DISCIPLINE

### Fundamentals of higher and satellite geodesy

1. Code:
2. Title: Fundamentals of higher and satellite geodesy
3. Type: compulsory
4. Higher education level: the first (Bachelor's degree)
5. Year of study, when the discipline is proposed: 3
6. Semester when studying discipline: 5, 6
7. Number of established ECTS credits: 6



**8. Surname, initials of the lectures, scientific degree, position:** Tadyeyev O.A., candidate of technical sciences, associate professor, Bialyk I.M., candidate of technical sciences, associate professor;

**9. Learning outcomes:** after studying the discipline, the student must

- **know:** fundamentals of the theory of the Earth's figure, basic Earth's models, coordinate systems and their interconnections, geometry of the Earth's ellipsoid, systems of heights, principles of creation and methods of building a state reference geodetic network, methods of solving the main geodetic tasks, methods of reduction of reference networks on the Earth's ellipsoid and reduction of elements of the ellipsoid to the plane, the basic laws of the motion of spacecrafts and their orbital parameters, the tasks what solving in satellite geodesy, the essence and the possibility of its basic methods;

- **be able to:** to calculate the nomenclature, the size and area of spheroidal surveying trapezes, solve the small spherical triangles and the main geodetic tasks, to calculate the flat rectangular coordinates by geodetic coordinates, to reduce the surface of the ellipsoid to the plane in the Gauss-Kruger projection, to calculate the geodetic coordinates by flat rectangular coordinates, to calculate the spatial rectangular coordinates by geodetic coordinates and geodesic by spatial rectangular. In addition to mastering the theoretical foundations and algorithms of the required methods, the student must acquire the skills of their practical application, using modern technologies and technical means of computing, determining the coordinates of the points of the Earth's surface using GPS receivers, processing them and importing them into special software products for the further creation of plans and cards; Performing the conversion of the transition to different coordinate systems, determining the required values when designing observations by GPS receivers.

**10. Forms of organizing classes:** training classes, independent work, control measures

**11. Disciplines preceding the study of the specified discipline:**

geodesy, geodetic instruments, mathematical processing of geodetic measurements

**Disciplines studied in conjunction with the specified discipline:**

photogrammetry and remote sensing of the Earth, cartography

**12. Contents of the course (list of topics):**

5th semester

Semantic module 1. Elements of theoretical and spheroidal geodesy

Theme 1. Subject and objectives of higher geodesy

Theme 2. Systems of coordinates and heights of higher geodesy

Theme 3. Basic relations on the Earth's ellipsoid surface

Theme 4. Methods and accuracy of solving the main geodetic tasks

Semantic module 2. Conformal projection of the ellipsoid to a plane

Theme 5. Principles of transition from the ellipsoid to a plane

Theme 6. Transition from the ellipsoid to a plane in the Gauss-Kruger projection

6th semester

Semantic module 3. Theoretical foundations of satellite geodesy

7. Subject and objectives of satellite geodesy

8. Time systems and coordinate systems used in satellite geodesy

9. Elements and classification of orbits of satellites. Fundamentals of the theory of movement of the satellite

10. Techniques and methods for monitoring the satellites

Content module 4. Global navigation satellite systems

11. Global Navigation Satellite Systems

12. Structure of GPS-measurement errors

13. Methods of determination of coordinates at GPS-measurement. Construction and development of the state geodetic network using GNSS. Permanent stations

14. Planning and conducting geodetic surveys using GPS receivers. Processing GPS surveillance data



### **13. Recommended editions:**

1. Savchuk S.G. Higher geodesy. Spheroidal geodesy / SG Savchuk - Lviv: Lviv Polytechnic, 2000. – 248p.
2. Savchuk S.G. Higher geodesy / S.G. Savchuk - Zhytomyr: ZhDTU, 2005. – 315 p.
3. Marchenko O.M. Reference systems in geodesy: tutorial / O.M. Marchenko, K.R. Tretyak, N.P. Yarema - Lviv: Lviv Polytechnic, 2013. – 216p.
4. Chernyaga P.G. Satellite geodesy. Educational and methodical manual / P.G. Chernyaga, I.M. Bialyk, R.M. Yanchuk - Rivne: NUWEE, 2014-220p.

### **14. Planned types of educational activities and teaching methods:**

lectures – 32 hours, practical classes – 32 hours, independent work – 116 hours. Total – 180 hours. Including:

- 5th semester: lectures – 16 hours, practical classes – 16 hours, independent work – 58 hours. Total – 90 hours
- 6th semester: lectures – 16 hours, practical classes – 16 hours, independent work – 58 hours. Total – 90 hours

Methods of teaching: interactive lectures, problem lecture elements, individual tasks, individual tasks of scientific research, using multimedia tools

### **15. Forms and assessment criteria:**

The assessment is carried out on a 100-point scale.

5th semester. Final control (40 points): test **exam** at the end of the 5th semester. Current control (60 points): testing, questioning, individual tasks of scientific research.

6th semester. Final control: **test** at the end of the 6th semester. Current control (100 points): testing, questioning, individual tasks of scientific research.

### **16. Language of teaching:** Ukrainian.

Head of the Department of Geodesy and Cartography

R.M. Yanchuk