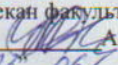


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА ЗЕМЛЕРОБСТВА, ГЕОДЕЗІЇ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ

ПОГОДЖЕНО


Декан факультету агротехнологій

 Антоніна ДРОБІТЬКО

"23" 06 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор

 Дмитро БАБЕНКО

"26" 06 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ГЕОДЕЗИЧНИЙ МОНІТОРИНГ**

освітньо-професійна програма

«Геодезія та землеустрій»

для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти

2-го року (очної) денної форми навчання

на 2023-2024 навчальний рік

Ступінь вищої освіти - **Магістр**

Галузь знань **19 Архітектура та будівництво**

Спеціальність **193 Геодезія та землеустрій**

Мова викладання - **українська**

Миколаїв

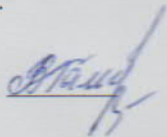
2023

Програма відповідає вимогам Освітньо-професійної програми «Будівництво та землеустрій», затвердженою Вченою радою Миколаївського національного аграрного університету 22.02.2022 р. (протокол № 7).

Розробник програми: старший викладач Ігор БУЛБІБА, Миколаївський національний аграрний університет.

Програма розглянута на засіданні кафедри землеробства, геодезії та землеустрою МНАУ протокол № 11 від 19 червня 2023 року.

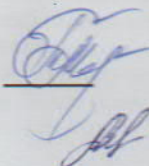
Завідувач кафедри  
д-р с.г. наук, професор



Валентина ГАМАЮНОВА

Схвалено науково-методичною комісією факультету агротехнологій МНАУ протокол №10 від 22 червня 2023 року.

Голова науково-методичної комісії  
канд. с.г. наук, доцент



Тетяна МАНУШКІНА

Соняно Олена

## **1. Анотація**

Дисципліна "Геодезичний моніторинг" є складовим | елементом багатогранного блоку професійної підготовки майбутніх фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 19 - Архітектура та будівництво спеціальності 193- Геодезія та землеустрій освітньо-професійної програми "Геодезія та землеустрій".

Дисципліна " Геодезичний моніторинг " є прикладною наукою, що вивчає методи і способи геодезичного моніторингу інженерних споруд, вивчення технологічних процесів спостереження за деформаціями

Метою вивчення дисципліни «Геодезичний моніторинг» є формування у студентів система теоретичних знань та набуття практичних навичок, необхідних для ефективного прогнозу розвитку критичних величин деформацій будівель та споруд, встановлення причин їх виникнення, розробки і прийняття заходів з метою усунення несприятливих процесів в будівництві.

## ANNOTATION

The discipline "Geodetic and remote monitoring" is a component of the multifaceted unit of professional training of future specialists of the second (master) level of higher education in the field of knowledge 19 - Architecture and construction of specialty 193 - Geodesy and land management of the educational and professional program "Geodesy and land management."

The discipline "Geodetic and remote monitoring" is an applied science that studies methods and methods of geodetic monitoring of engineering structures, study of technological processes, observation of deformations

The purpose of studying the discipline "Geodetic and remote monitoring" is to form a system of theoretical knowledge among students and acquire practical skills necessary for effective forecasting of the development of critical values of deformations of buildings and structures, establishing the causes of their occurrence, developing and taking measures to eliminate unfavourable processes in construction.

## 2. Опис навчальної дисципліни

### ГЕОДЕЗИЧНИЙ І ДИСТАНЦІЙ МОНІТОРИНГ

Галузь знань **19 Архітектура та будівництво**

Спеціальність **193 Геодезія та землеустрій**

Ступінь вищої освіти **Магістр**

Обов'язкова (вибіркова) компонента **Обов'язкова**

Семестр **III**

Кількість кредитів **ECTS 4,0**

Кількість модулів **1**

Кількість змістовних модулів **2**

Загальна кількість годин **120**

Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин та кредитів:

Лекції - **12 / 0,4 кредитів ECTS**

Практичні заняття-- **22 год. / 0,73 кредитів ECTS**

Самостійна робота - **86 год. / 2,87 кредитів ECTS**

Форма підсумкового контрольного заходу **залік**

#### **Короткий опис:**

У процесі вивчення дисципліни застосовуються інноваційні педагогічні технології, а саме цілеспрямований системний набір прийомів, засобів організації навчальної діяльності, що охоплює весь процес навчання від визначення мети до одержання результатів: комп'ютерні презентації, тестові програми, система дистанційної освіти Moodle, технології Jitsi, вбудовані в курс на платформі Моодів, 700га та інші.

Робоча програма розроблена вперше.

#### **Передбачені неформальні освітні заходи.**

1. Індивідуальні завдання.
2. Участь у вебінарах, семінарах та круглих столах з загальної тематики.
3. Участь у відкритих лекціях, які проводять поза межами освітнього процесу.

Здобувач має право самостійно обирати напрям і вид неформальних освітніх заходів. Оцінка їхніх результатів відбувається за наявності документального підтвердження (сертифікат, свідоцтво, скріншот, програма, запрошення тощо). Перезарахування дисципліни або окремих тем відбувається за бажання здобувача на підставі нормативної внутрішньої документації та Положень МНАУ. і

**Передбачені інформальні заходи освіти.** Здобувачі вищої освіти у ході життєвого досвіду мають застосовувати здобуті знання, наприклад, вирішувати практичні питання шляхом використання набутих знань. І навпаки, здобувачі використовують життєві приклади для трансформації їх в освітній процес, зокрема щодо землеустрою.

#### **Можливості набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти.**

Набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію інклюзивного навчання осіб з особливими освітніми потребами у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.279.01-00.2020 із застосуванням особистісно орієнтованих методів навчання та з урахуванням індивідуальних особливостей навчально-пізнавальної діяльності усіх здобувачів вищої освіти, рекомендацій індивідуальної програми реабілітації особи з

інвалідністю (за наявності) та/або висновку про комплексну психолого-педагогічну оцінку розвитку здобувачів вищої освіти (за наявності), що надається інклюзивно-ресурсним центром.

Можливість дистанційного і (або очно-дистанційного) навчання з використання наступних засобів: Система Moodle <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=3015> лекційний матеріал, практичні завдання, напрями наукової та індивідуальної роботи, завдання для самостійної роботи;

1. Платформа онлайн-занять ост - для проведення індивідуальних практичних занять, консультацій тощо;

2. Електронний репозитарій МНАУ - для використання інформаційних матеріалів ([Bip dspace. mnau.edu.ua/jsru/](http://dspace.mnau.edu.ua/jsru/));

3. Аудіо- та відео повідомлення з лекційним матеріалом, поясненням особливостей завдань та напрямками їх виконання тощо;

4. Спілкування через електронну пошту ([ibulba@mnau.edu.ua](mailto:ibulba@mnau.edu.ua)) та телефонний зв'язок;

5. Залучення до освітньо-наукових заходів в онлайн-режимі;

6. Індивідуальний підхід до викладення матеріалу навчальної дисципліни;

7. Можливість залучення до освітнього процесу куратора академічної групи та людини, яка знаходиться поряд з здобувачем вищої освіти з особливими освітніми потребами (батьки, сестра, брат та інших).

**Мовна підготовка.** Дисципліна викладається українською мовою. До кожної теми наведено ключові слова англійською мовою. Здобувачі мають можливість брати участь у вебінарах та наукових заходах англійською мовою.

**Форми навчання.** Денна (дистанційна, змішана - за наказом ректора, наприклад, у зв'язку із дотриманням карантинних заходів). Освітній процес реалізується у таких формах: навчальні заняття (лекційні заняття, практичні заняття, консультації), індивідуальні завдання, самостійна робота, контрольні заходи.

**Методи навчання.** Проблемно-орієнтоване навчання, стаціонарне навчання, змішане навчання. В системі Moodle університету, самонавчання, навчання на основі досліджень. Викладання проводиться у вигляді: лекцій, мультимедійних лекцій, інтерактивних лекцій, практичних занять із використанням ситуаційних завдань, кейс-методів, ділових ігор, тренінгів, що розвивають професійні навички та soft-skills. Також передбачена самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем, e-learning за окремими освітніми компонентами, індивідуальні заняття, групова робота над інноваційними проектами. У процесі навчання всі учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватися принципів академічної доброчесності - сукупності етичних принципів та визначених правил провадження освітньої та наукової діяльності, які є обов'язковими для всіх учасників такої діяльності та мають на меті забезпечувати довіру до результатів навчання та наукової діяльності, з урахуванням вимог Закону України «Про вищу освіту», «Про освіту», методичних рекомендацій Міністерства освіти і науки України для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності, Кодексу академічної доброчесності у Миколаївському національному аграрному університеті та інших документів.

Усі академічні тексти (освітні та наукові) здобувачів вищої освіти обов'язково перевіряються щодо їх відповідності принципам академічної доброчесності, у т. ч. за допомогою програми Unicheck.

### 3. Мета вивчення навчальної дисципліни

**Метою** вивчення навчальної дисципліни "Геодезичний моніторинг" є формування у студентів системи теоретичних знань та набуття практичних навичок, необхідних для ефективного прогнозу розвитку критичних величин деформацій будівель та споруд, встановлення причин їх виникнення, розробки і прийняття заходів з метою усунення несприятливих процесів в будівництві.

Основними **завданнями** дисципліни «Геодезичний моніторинг» є формування професійних компетенцій, що дозволяють самостійно проводити інженерні вишукування та здійснювати геодезичний моніторинг за різного роду інженерними спорудами різних класів відповідальності.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні знати:

*знати:*

- знати теоретичні основи геодезії, вищої та інженерної геодезії;
- застосовувати методи і технології створення державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж, топографо-геодезичних вимірювань для вишукування, проектування, зведення і експлуатації інженерних споруд, громадських, промислових та сільськогосподарських комплексів з використанням сучасних наземних і аерокосмічних методів.

- будову геодезичного і фотограмметричного обладнання;

- методи математичного оброблення геодезичних і фотограмметричних вимірювань.

*вміти:*

- використовувати геодезичне і фотограмметричне з обладнання | технології;
- обробляти результати геодезичних вимірювань з використанням геоінформаційних технологій та комп'ютерних програмних засобів і системи керування базами даних;

- застосовувати на практиці знання з геодезії;

- володіти технологіями і методиками виконання геодезичних робіт та комп'ютерного | оброблення результатів | знімачів | в геоінформаційних системах;

- володіти способами забезпечення безпеки життєдіяльності та охорони праці при здійсненні геодезичних та земельно-кадастрових робіт.

#### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою або у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних знань та методів геодезичних, | фотограмметричних, | геоінформаційних, картографічних технологій і систем та кадастру і оцінки нерухомості.

#### **Загальні компетентності (ЗК)**

ЗК02. Здатність навчатися сприймати набуті знання у сфері геодезії, фотограмметрії, землеустрою, картографії та геоінформатики та інтегрувати їх з уже наявними.

ЗК04. Здатність планувати та керувати часом.

ЗК06. Здатність здійснювати пошук та критично аналізувати інформацію з різних джерел.

ЗК07. Бути орієнтованим на безпеку.

ЗК09. Здатність до застосування знань на практиці.

ЗК12. Здатність працювати як індивідуально, так і в команді.

ЗК13. Здатність ефективно спілкуватися на професійному та соціальному рівнях.

ЗК14. Потенціал до подальшого навчання.

ЗК15. Відповідальність за якість виконуваної роботи.

### **Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)**

СК1. Знання наукових понять, теорій і методів, необхідних для розуміння принципів роботи та функціонального призначення сучасних геодезичних, фотограмметричних приладів та навігаційних систем та їх устаткування;

СК2. Знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів в професійній діяльності;

СК3. Знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення та правил експлуатації геодезичного, фотограмметричного, навігаційного устаткування та обладнання;

СК4. Знання спеціалізованого програмного забезпечення і ГІС систем та базові вміння програмувати для вирішення прикладних професійних задач;

СК6. Знання сучасних технологічних процесів та систем технологічної підготовки виробництва;

СК7. Уміння застосовувати та інтегрувати знання і розуміння дисциплін суміжних інженерних галузей;

СК8. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, брати участь у модернізації та реконструкції обладнання, пристроїв, систем та комплексів, зокрема з метою підвищення їх ефективності та точності;

СК10. Здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для розв'язання типових задач спеціальності, а також вибору технічних засобів для їх виконання;

СК11. Здатність використовувати знання й уміння для розрахунку апріорної оцінки точності та вибору технологій проектування і виконання прикладних професійних завдань;

СК15. Використання відповідної термінології та форм вираження у професійній діяльності.

### **Загальні результати навчання**

ЗРН 2. Знати теоретичні основи геодезії, вищої та інженерної геодезії, топографічного і тематичного картографування, складання та оновлення карт, дистанційного зондування Землі та фотограмметрії, землеустрою, оцінювання нерухомості і земельного кадастру;

ЗРН 4. Застосовувати методи і технології створення державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж, топографічних знімачів місцевості, | топографо-геодезичних | вимірювань | для | вишукування, проектування, зведення і експлуатації інженерних споруд, громадських, промислових та сільськогосподарських комплексів з використанням сучасних наземних і аерокосмічних методів;

ЗРН 5. Використовувати методи збирання інформації в галузі геодезії і землеустрою, її систематизації і класифікації відповідно до поставленого проектного або виробничого завдання;

ЗРН 6. Використовувати геодезичне і фотограмметричне обладнання |і технології, методи математичного оброблення геодезичних і фотограмметричних вимірювань;



ЗРН 8. Розробляти проекти землеустрою, землевпорядної і кадастрової документації та документації з оцінки земель, складати карти і готувати кадастрові дані із застосуванням комп'ютерних технологій, геоінформаційних систем і цифрової фотограмметрії;

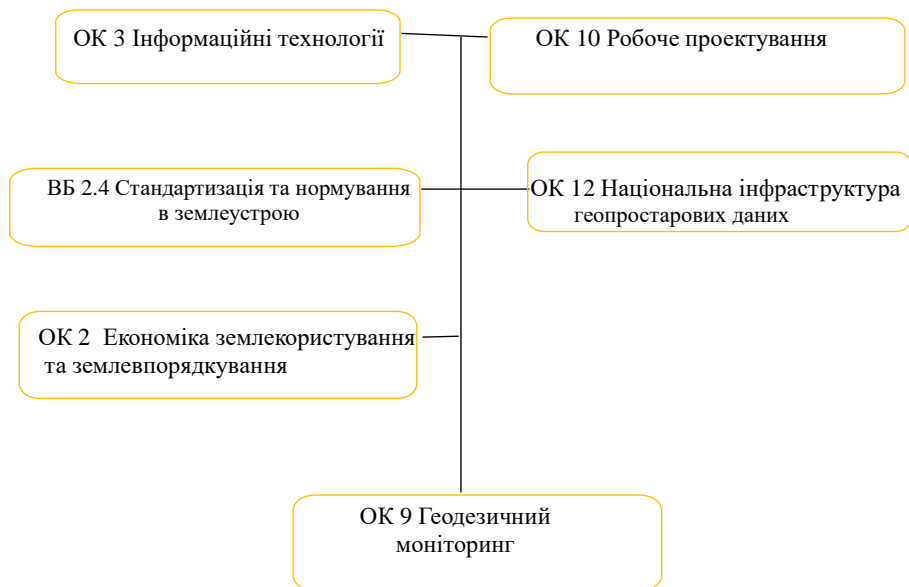
ЗРН 9. Обробляти результати геодезичних вимірювань, топографічних і кадастрових знімків, з використанням геоінформаційних технологій та комп'ютерних програмних засобів і системи керування базами даних;

ЗРН 10. Володіти технологіями і методиками планування і виконання геодезичних, топографічних і кадастрових знімків та комп'ютерного оброблення результатів знімків в геоінформаційних системах;

ЗРН 12. Володіти методами організації топографо-геодезичної і картографічної діяльності та діяльності у сфері землеустрою від польових вимірювань до менеджменту та реалізації топографічної та землевпорядної продукції на основі використання знань з основ законодавства і управління виробництвом.

ЗРН 13. Формування суджень, донесення інформації, ідеї, проблеми, рішення, власного досвіду та аргументації.

#### 4. Передумови для вивчення дисципліни



## 5. Місце дисципліни у структурі навчальних дисциплін

ОК 3 Інформаційні технології
ОК 10 Робоче проектування
ОК 12 Національна інфраструктура геопросторових даних
ВБ 2.4 Стандартизація та нормування в землеустрою
ОК 2 Економіка землекористування та землевпорядкування



ОК 9 Геодезичний моніторинг
-----------------------------



ОК 14 Управління земельними ресурсами
ВБ 2.10 Моніторинг та охорона земель

## 6. Структурно-логічна схема навчальної дисципліни

Змістовий модуль		Теми		Обсяг годин					
№	назва	№	назва	ЛЗ	ПР	ЛР	СР	К	Разом
1	<b>Інженерні вишукування. Спостереження деформаціями будівель та споруд.</b>	1	Інженерні вишукування	2	2				
		2	Спостереження деформаціями будівель та споруд	2	4		43		
		3	Способи вимірювання деформацій будівель та споруд.	2	4				
<b>Всього за змістовий модуль</b>				<b>6</b>	<b>10</b>		<b>43</b>		59
2	<b>Геодезичний моніторинг будівель та споруд</b>	1	Загальні поняття про моніторинг об'єктів будівництва.	2	4				
		2	Організація проведення геодезичного моніторингу	2	4		43		
		3	Методики виконання інструментальних вимірювань при геодезичному моніторингу.	2	4				
<b>Всього за змістовий модуль</b>				<b>6</b>	<b>12</b>		<b>43</b>		61
<b>Всього годин по навчальній дисципліні</b>				<b>12</b>	<b>22</b>		<b>86</b>		120

## 7. Зміст навчальної дисципліни

### 7.1. Загальний розподіл годин і кредитів

Назва змістового модуля	Кількість годин і кредитів		
	год.	кредитів	%
<b>Інженерні вишукування. Спостереження за деформаціями будівель та споруд</b>	61	2.03	50.83
<b>Геодезичний моніторинг будівель та споруд</b>	59	1.97	49.17
<b>Всього</b>	<b>120</b>	<b>4.0</b>	<b>100.0</b>

### 7.2. Склад, обсяг і терміни виконання змістових модулів

Назва змістового модуля	Кількість годин	Термін виконання
<b>Інженерні вишукування. Спостереження за деформаціями будівель та споруд</b>	61	1-6 тиждень
<b>Геодезичний моніторинг будівель та споруд</b>	59	7-11 тиждень
<b>Всього</b>	<b>120</b>	x

## 7.3. Перелік та короткий зміст лекцій

### ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1

#### **Змістовий модуль 1. Інженерні вишукування. Спостереження за деформаціями будівель та споруд**

##### **Тема 1. Інженерні вишукування.**

Загальні поняття щодо інженерних вишукувань. Види вишукувань. Інженерно-геодезичні вишукування. Інженерно-геологічні вишукування. Інженерно-гідрометеорологічні вишукування.

Ключові слова: геодезія, динаміка, прецизійне нівелювання, геодезичний моніторинг, інженерні споруди, геодезичне спостереження деформацій, інварна рейка.

Keywords: geodesy, dynamics, precision leveling, geodetic monitoring, engineering structures, geodetic observation of deformations, invar rail.

##### **Тема 2. Спостереження за деформаціями будівель та споруд.**

Загальні відомості про деформації. Види деформацій споруд. Визначення (розрахунок) деформацій споруд. Завдання та організація геодезичних спостережень деформації. Геодезичні знаки для спостереження за деформаціями.

Ключові слова: геодезія, динаміка, прецизійне нівелювання, геодезичний моніторинг, інженерні споруди, геодезичне спостереження деформацій, інварна рейка.

Keywords: geodesy, dynamics, precision leveling, geodetic monitoring, engineering structures, geodetic observation of deformations, invar rail.

##### **Тема 3. Способи вимірювання деформацій будівель та споруд.**

Способи вимірювання осідань будівель та з споруд. Способи вимірювання горизонтальних (зміщень будівель і споруд. Способи спостережень за нахилом (креном) інженерних споруд. Способи спостережень за зсувами та тріщинами.

Ключові слова: геодезія, динаміка, прецизійне нівелювання, геодезичний моніторинг, інженерні споруди, геодезичне спостереження деформацій, інварна рейка.

Keywords: geodesy, dynamics, precision leveling, geodetic monitoring, engineering structures, geodetic observation of deformations, invar rail.

#### **Змістовий модуль 2. Геодезичний моніторинг будівель та споруд**

##### **Тема 4. Загальні поняття про моніторинг об'єктів будівництва.**

Основні поняття моніторингу об'єктів будівництва. Нормативна база проведення моніторингу будівель та споруд. Види моніторингу об'єктів будівництва.

Ключові слова: геодезія, динаміка, прецизійне нівелювання, геодезичний моніторинг, інженерні споруди, геодезичне спостереження деформацій, інварна рейка.

Keywords: geodesy, dynamics, precision leveling, geodetic monitoring, engineering structures, geodetic observation of deformations, invar rail.

##### **Тема 5. Організація проведення геодезичного моніторингу.**

Загальні вимоги організації та проведення геодезичного моніторингу. Етапи здійснення (види робіт) геодезичного моніторингу.

Ключові слова: геодезія, динаміка, прецизійне нівелювання, геодезичний

моніторинг, інженерні споруди, геодезичне спостереження деформацій, інварна рейка.

Keywords: geodesy, dynamics, precision leveling, geodetic monitoring, engineering structures, geodetic observation of deformations, invar rail.

**Тема 6. Методики виконання інструментальних вимірювань при геодезичному моніторингу).** Вихідна висотно-планова основа для геодезичних робіт. Інженерногеодезичний моніторинг за осіданням будівлі. Інженерно-геодезичні спостереження за відхиленнями від вертикальності (кренів) будинку.

Ключові слова: геодезія, динаміка, прецизійне нівелювання, геодезичний моніторинг, інженерні споруди, геодезичне спостереження деформацій, інварна рейка.

Keywords: geodesy, dynamics, precision leveling, geodetic monitoring, engineering structures, geodetic observation of deformations, invar rail.

## 7.4. Перелік та план практичних занять

**Змістовий модуль 1. Інженерні вишукування. Спостереження за деформаціями будівель та споруд**

**Практична робота № 1.** Загальні положення про проведення інженерних вишукувань з основами геоінформаційних технологій.

Засвоїти основні види, поняття і категорії інженерних вишукувань, суть та можливість застосування геоінформаційних технологій при їх виконанні.

*Коротке есе та тест-контроль.*

**Практична робота № 2.** Розробка технічного завдання на проведення інженерних вишукувань.

Розробити технічне завдання для конкретного об'єкта.

*Технічне завдання з необхідними додатками на виконання будь-якого виду вишукувань.*

**Практична робота № 3.** Програма інженерних вишукувань.

Скласти програму інженерних вишукувань під об'єкт будівництва.

**Програма інженерних вишукувань під об'єкт будівництва**

**Колоквіум, тестування, перевірка самостійних завдань**

**Змістовий модуль 2.** Геодезичний моніторинг будівель та споруд. Аналіз структурних зрушень.

**Практична робота № 4.** Опрацювання результатів ГНСС спостережень для моніторингу просторових зміщень інженерної споруди (будівлі).

**Практична робота № 5.** Проведення та опрацювання лінійно-кутових спостережень для задач моніторингу.

**Практична робота № 6.** Основи опрацювання результатів у автоматизованій системі Івіса GEOMOS

**Колоквіум, тестування, перевірка самостійних завдань**

**Форма контролю знань студентів на практичних заняттях:**

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
<b>Змістовий модуль 1. Інженерні вишукування. Спостереження за деформаціями будівель та споруд</b>	<b>10</b>	<b>x</b>
Загальні положення про проведення інженерних вишукувань з основами геоінформаційних технологій	2	Відповіді на теоретичні питання
Розробка технічного завдання на проведення інженерних вишукувань	4	Індивідуальне завдання 1
Програма інженерних вишукувань	4	Індивідуальне завдання 2
<b>Змістовий модуль 2. Геодезичний моніторинг будівель та споруд</b>	<b>12</b>	<b>x</b>
Опрацювання   результатів   ГНСС спостережень для моніторингу просторових зміщень інженерної споруди (будівлі)	4	Усне опитування. Тестування
Проведення та опрацювання лінійно-кутових спостережень для задач моніторингу	4	Усне опитування. Тестування
Основи опрацювання результатів у автоматизованій системі Leica GEOMOS	4	Усне опитування. Тестування
<b>Разом по дисципліні</b>	<b>22</b>	<b>x</b>

\* див. Перелік тем індивідуальних робіт



## Перелік тем індивідуальних робіт

### Змістовий модуль 1. Інженерні вишукування. Спостереження за деформаціями будівель та споруд

1. Розробити технічне завдання на проведення інженерних вишукувань для конкретного об'єкта з необхідними додатками. Нормативний документ ДБН А.2.1 -1-2008 «Інженерні вишукування для будівництва».

На бланках за формою згідно додатків ДБН 2.1-1-2008 «Інженерні вишукування для будівництва» скласти технічне завдання на виконання інженерно-геодезичних та інженерно-геологічних вишукувань під будівництво обраного об'єкта в конкретному регіоні України.

2. Скласти робочу програму інженерно-геодезичних та інженерно-геологічних вишукувань під будівництво обраного об'єкту в конкретному регіоні України. Нормативний документ документ ДБН А.2.1 -1-2008 Інженерні вишукування для будівництва. Програма інженерних вишукувань повинна встановлювати завдання, склад, об'єм, методика, технологію і послідовність виконання робіт, що забезпечують повноту та достовірність звітних матеріалів, а також передбачати раціональну організацію робіт та завершення вишукувань у вказані терміни.

### 7.5 Темі, форма контролю та перевірки завдань, які винесені на самостійне обов'язкове опрацювання

Таблиця 5

№	Форма самостійної роботи	Кількість годин	Форма контролю і перевірки	Кількість балів
<b>Змістовий модуль 1. Інженерні вишукування. Спостереження за деформаціями будівель та споруд</b>				
1	Тема на самостійне опрацювання	20	Конспект. Відповіді на запитання до самостійної роботи	6-4
2	Тема на самостійне опрацювання	23	Конспект. Відповіді на запитання до самостійної роботи	7-4
<b>Змістовий модуль 2. Геодезичний моніторинг будівель та споруд</b>				
3	Тема на самостійне опрацювання	20	Конспект. Відповіді на запитання до самостійної роботи	5-3
4	Тема на самостійне опрацювання	23	Конспект. Відповіді на запитання до самостійної роботи	5-4
	Разом	86		23-15

## **Теми на самостійне опрацювання**

### **Змістовий модуль 1**

1. Види і причини зсувів будівель і споруд. Критичні та граничні деформації. Критерії безпеки. Вимірювальні прилади, їх сертифікація, повірка і атестація. Точність та похибки вимірювань, Обробка та інтерпретація результатів.

2. Типи геодезичних знаків. Опорні (вихідні) знаки (репери). Осадкові марки (репери). Геодезичні спостереження вертикальних переміщень будівель і споруд.

### **Змістовий модуль 2. Геодезичний моніторинг будівель та споруд**

1. Спостереження за тріщинами в конструкціях. Моніторинг кранових шляхів. Моніторинг будівельних підйомників. Геодезичні спостереження за шпунтовим огородженням.

2. Автоматизовані системи геодезичного моніторингу. Відеовимірювання. Супутникові технології та моніторинг будівель і споруд. Визначення зсувів лазерним скануванням. Метод мікротрилатерації.

## **7.6 Питання для поточного та підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти**

Питання для поточного контролю знань

Змістовий модуль 1. Інженерні вишукування. Спостереження за деформаціями будівель та споруд

1. GPS - метод для побудови інженерно-геодезичних мереж .
2. Автоматизована система контролю деформацій на основі моторизованих електронних тахеометрів.
3. Види деформацій і організація геодезичних спостережень.
4. Вихідна планово-висотна основа для геодезичних робіт
5. Геодезична будівельна сітка.
6. Дайте визначення вертикальна деформація земної поверхні.
7. Дайте визначення горизонтальне зміщення земної поверхні, їх складові.
8. Дайте визначення дирекційного кута горизонтального зміщення
9. Дайте визначення максимальне горизонтальне зміщення
10. Дайте визначення максимальне осідання
11. Дайте визначення опорного знаку
12. Дайте визначення орієнтирного знаку
13. Дайте визначення осідання земної поверхні
14. Дайте визначення періоду небезпечних деформацій земної поверхні
15. Дайте визначення порушення стійкості споруди
16. Дайте визначення приросту горизонтального зміщення
17. Дайте визначення робочого знаку
18. Дайте визначення тривалість процесу зміщення
19. Де розташовують марки осідання для визначення вертикальних зміщень окремих точок споруди чи схилу?
20. Загальні відомості про деформації інженерних споруд
21. Загальні відомості про деформації. Види деформацій споруд.
22. Загальні поняття щодо інженерних вишукувань. Види вишукувань.
23. Методи вимірювання висотних зміщень. Високоточне геометричне

нівелювання коротким візирним променем.

24. Методи вимірювання висотних зміщень. Оцінка точності геометричного нівелювання.

25. Методи вимірювання висотних зміщень. Тригонометричне нівелювання.

### **Змістовий модуль 2. Геодезичний моніторинг будівель та споруд**

1. Автоматизована система геодезичного моніторингу висотних будівель та споруд. Загальні положення та технічні вимоги.

2. Види моніторингу об'єктів будівництва.

3. Етапи здійснення (види робіт) геодезичного моніторингу.

4. Інженерно-геодезичний моніторинг за осіданням будівлі.

5. Опишіть методи вимірювання вертикальних переміщень при геодезичному моніторингу споруд .

6. Охарактеризуйте мету геодезичного моніторингу .

7. Основні поняття моніторингу об'єктів будівництва. .

8. Загальні вимоги організації та проведення геодезичного моніторингу.

9. Інженерно-геодезичний моніторинг за осіданням будівлі.

10. Коротко опишіть методику розрахунку точності спостережень переміщень при геодезичному моніторингу споруд

### **Питання до підсумкового контролю знань**

11. GPS - метод для побудови інженерно-геодезичних мереж

12. Автоматизована система геодезичного моніторингу висотних будівель та споруд. Загальні положення та технічні вимоги.

13. Автоматизована система контролю деформацій на основі моторизованих електронних тахеометрів

14. Види деформацій і організація геодезичних спостережень.

15. Види моніторингу об'єктів будівництва.

16. Вихідна планово-висотна основа для геодезичних робіт

17. Вкажіть періодичність спостережень за деформаціями при швидкості зміщення 1 мм, 2 мм, 5 мм, 10 мм, 20 мм за добу.

18. Геодезична будівельна сітка

19. Дайте визначення абсолютна величина горизонтального зміщення земної поверхні

20. Дайте визначення вертикальна деформація земної поверхні

21. Дайте визначення горизонтальне зміщення земної поверхні, їх складові

22. Дайте визначення дирекційного кута горизонтального зміщення

23. Дайте визначення максимальне горизонтальне зміщення

24. Дайте визначення максимальне осідання

25. Дайте визначення опорного знаку

26. Дайте визначення орієнтирного знаку

27. Дайте визначення осідання земної поверхні

28. Дайте визначення періоду небезпечних деформацій земної поверхні

29. Дайте визначення порушення стійкості споруди .

30. Дайте визначення приросту горизонтального зміщення

31. Дайте визначення робочого знаку

32. Дайте визначення тривалість процесу зміщення

33. Де розташовують марки осідання для визначення вертикальних зміщень

окремих точок споруди чи схилу?

34. Де розташовують опорні пункти для спостережень за плановими зміщеннями споруд чи схилу?

35. Етапи здійснення (види робіт) геодезичного моніторингу

36. Завдання та організація геодезичних спостережень

37. Загальні вимоги організації та проведення геодезичного моніторингу.

38. Загальні відомості про деформації інженерних споруд

39. Загальні відомості про деформації. Види деформацій споруд.

40. Загальні поняття щодо інженерних вишукувань. Види вишукувань.

41. Знімальні геодезичні мережі.

42. Інженерно-геодезичний моніторинг за осіданням будівлі.

43. Інженерно-геодезичні вишукування.

44. Інженерно-геодезичні спостереження за відхиленнями від вертикальності (кренів) будинку.

45. Коли застосовують спосіб бокового нівелювання?

46. Коротко опишіть методику розрахунку точності спостережень переміщень при геодезичному моніторингу споруд

47. Коротко опишіть про розрахунок точності спостережень та інтервалів спостережень при геодезичному моніторингу споруд

48. Методи вимірювання висотних зміщень. Високоточне геометричне нівелювання коротким візирним променем.

49. Методи вимірювання висотних зміщень. Оцінка точності геометричного нівелювання.

50. Методи вимірювання висотних зміщень. Тригонометричне нівелювання.

51. Методи спостережень за кренами споруд.

52. Назвіть види горизонтальних деформацій і методи їх спостережень.

53. Назвіть причини деформації споруд і поверхні схилів.

54. Опишіть висотні методи спостереження за деформаціями

55. Опишіть методи вимірювання вертикальних переміщень при геодезичному моніторингу споруд

56. Опишіть методи вимірювання горизонтальних переміщень при геодезичному моніторингу споруд

57. Опишіть мету та задачі геодезичного моніторингу споруд

58. Опишіть осьові методи спостереження за деформаціями

59. Опишіть планові методи спостереження за деформаціями

60. Опишіть просторові методи спостереження за деформаціями при геодезичному моніторингу споруд

61. Опишіть технологічну схему спостереження за деформаціями

62. Основні поняття моніторингу об'єктів будівництва.

63. Особливості закріплення геодезичних пунктів на території міст і промислових площадках

64. Охарактеризуйте мету геодезичного моніторингу

65. Перечисліть методи спостереження за деформаціями споруд

66. Приведіть вимоги до геометричного нівелювання для спостереженням за деформаціями

67. Приведіть співвідношення між величиною переміщення та точністю геодезичних вимірювань для різних ґрунтів

68. Розмічувальні геодезичні мережі

- 69.Способи вимірювання горизонтальних зміщень будівель і споруд.
- 70.Способи вимірювання осідань будівель та споруд.
- 71.Способи вимірювання планових зміщень. Спосіб бокового нівелювання.
- 72.Способи вимірювання планових зміщень. Способи визначення кренів.
- 73.Способи вимірювання планових зміщень. Способи лінійнокутовихвимірювань.
- 74.Способи для винесення в натуру проектних елементів?
- 75.Способи спостережень за зсувами та тріщинами.
- 76.Способи спостережень за нахилом (креном) інженерних споруд,
- 77.Схеми і методи побудови опорних планових інженерно-геодезичних мереж
78. Як визначити осідання всієї споруди?
- 79.Як визначити швидкість осідання деякої точки А споруди?

### **3. Форма підсумкового контролю, критерії оцінювання результатів навчання та рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни**

Оцінювання результатів | навчання | проводиться відповідно | до Положення про організацію освітнього процесу у Миколаївському національному аграрному університеті (зі змінами і доповненнями) СО 5.258.01-00.2018 та Положення про порядок оцінювання здобувачів вищої освіти у Миколаївському національному аграрному університеті (зі змінами і доповненнями) СО 5.270.01-00.2020.

Підсумкове оцінювання результатів | навчання | в університеті здійснюється за єдиною 100-бальною шкалою. Оцінка здобувача вищої освіти відповідає відношенню встановленого при оцінюванні рівня сформованості професійних та загальних компетентностей до запланованих результатів навчання (у відсотках).

Підсумкова оцінка з освітнього компоненту «Геодезичний моніторинг», підсумковою формою контролю за яким встановлено залік, визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання під час семестру (оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються).

Мінімальний пороговий рівень оцінки з освітнього компоненту складає 60 відсотків від максимально можливої кількості балів. Здобувач вищої освіти може бути недопущеним до підсумкового оцінювання, якщо під час семестру він: не досяг мінімального порогового рівня оцінки тих результатів навчання, які не можуть бути оцінені під час підсумкового контролю; якщо під час семестру він набрав кількість балів, недостатню для отримання позитивної оцінки навіть у випадку досягнення ним на підсумковому контролі максимально можливого результату.

Оцінювання результатів навчання під час семестру включає оцінювання знань здобувача під час практичних занять, індивідуальної роботи, самостійної роботи і неформальної освіти. Оцінювання знань здобувача під час практичних занять відбувається за такими критеріями: своєчасність та правильність виконання завдань практичної роботи; повнота і правильність відповіді під час усного опитування та

інших передбачених форм контролю. Під час оцінювання індивідуальної роботи здобувача враховується її вид, актуальність, правильність виконання. Під час оцінювання робіт, які винесено на обов'язкове самостійне виконання, враховується своєчасність та правильність виконання самостійної роботи та розуміння змісту завдання і його вирішення. Під час оцінювання результатів неформальної освіти здобувача враховується відповідність напряму та змісту з тематики дисципліни, актуальність, документальне підтвердження участі у заході.

Зміст лекційного матеріалу, словник основних термінів, методичні рекомендації для практичних робіт та самостійної роботи здобувачів, індивідуальні завдання, критерії та форми оцінювання, напрями наукової роботи розміщено на сторінці дисципліни У Moodle <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=3015> . Основними deadline залежно від виду роботи є: наступне практичне заняття, підсумковий контрольний захід зі змістового модулю, атестація.

### ***Рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни***

Вид контролю знань здобувачів вищої освіти	Модулі (в балах)		Всього балів
	1	2	
Виконання практичних робіт	10-5	10-7	20-12
Опитування, індивідуальне завдання	10-5	5-3	15-8
Виконання завдань самостійної роботи	13-8	10-7	23-15
Колоквіум	12-6	10-7	22-13
Тестування	10-5	10-7	20-12
Написання тез доповідей, участь у конференції			10-5
Участь у заходах неформальної освіти за наявності документального підтвердження			5-3
Всього за семестр	55-29	45-31	100-60

Підсумкова оцінка здобувача вищої освіти з навчальної дисципліни, що закінчується заліком, визначається за умови наявності у нього позитивних оцінок з усіх її модулів (залікових кредитів). При цьому до залікової книжки виставляється "зараховано", якщо кількість балів 60 і більше (із можливих 100 засвоєння змістових модулів протягом семестру). Присутність здобувача вищої освіти на заліку не обов'язкова.

### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала - залік

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	<b>зараховано</b>
82-89	B	
75-81	C	
64-74	D	
60-63	E	
35-59	FX	<b>не зараховано з можливістю повторного складання</b>
0-34	F	<b>не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</b>

Здобувачі вищої освіти, що хворіли і мають відповідні довідки медичних установ або були відсутні з інших поважних причин і не могли брати участь у контрольних заходах, проходять контроль під час спеціально встановлених додаткових занять за узгодженням з викладачами за графіком, що розроблює деканат факультету. Якщо здобувач вищої освіти на заліку отримує незадовільну оцінку, то він має право на одне перескладання викладачеві, друге перескладання приймає комісія, створена за вказівкою декана факультету. Якщо здобувач вищої освіти студент отримує незадовільну оцінку під час складання комісії, його відраховують з університету. За будь-якої форми здобуття освіти оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти є ідентичним.

## **9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна**

*Лабораторія меліорації кафедри землеробства, геодезії та землеустрою, комп'ютерний клас.*

Навчальний корпус № 1, вул. Генерала Карпенка, 73

*Спеціальне технічне обладнання:*

Ноутбук Asus VivoBook 17 - 1 шт.

Мультимедійне обладнання у комплекті: проектор EPSON EB-W05 H843B, екран Walfix, Wi-Fi.

Комп'ютери з процесором AMD Ryzen332200/8192Gb — 10 шт.

*Прикладне програмне забезпечення:*

Геодезична інформаційна система GIS 6

AutoCAD 2020

Office Prol Plus 2013 with SP1

Операційна система Windows 10 Pro - 10 од.

Google Chrome

Доступ до мережі

Відкриті бази даних — UNESE Statistical Database, FAO Statistical Database, International Monetary Fund, Scopus, Clarivate, EndNote, Publons, Kopernio та ін.



## 10. Рекомендована література

### Базова

1. Бачишин Б.Д. Інженерна геодезія: навч. посіб. електронне видання). Рівне : НУВГП, 2020. 196 с.
2. Калинич І.В., Гриник Г.Г., Ничвид М.Р. Геодезія: навчальний посібник. Міністерство освіти і науки України, Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет». Ужгород: Говерла, 2020. 247с.
3. Калинич І.В., Гриник Г.Г., Ничвид М.Р. Геодезія: навчальний посібник. Міністерство освіти і науки України, Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет». Ужгород: Говерла, 2020. 247с.
4. Розум Р.І., Буряк М.В., Вітровий А.О., Волошин Р.В. [та ін.] Геодезія та землеустрій: монографія. Тернопіль: ТНЕУ, 2020. 247 с.
5. Дмитрів О. П. Геодезія. Частина I : навч. посіб. [Електронне видання]. – Рівне : НУВГП, 2019. – 166 с..
6. Вилка С.Г. Інженерна геодезія : навч. посіб. Київ: Аграрна освіта, 2014. 371 с.
7. ДСТУ Б В.2.1-30:2014 Ґрунти. Методи вимірювання деформацій основ будинків і споруд. URL: [https://dnaop.conv/html/673\\_17/doc-%10%94%D1%A1MDO%MAZ%DO%A3\\_%DO%I1\\_%D0%92.2.1-30\\_2014](https://dnaop.conv/html/673_17/doc-%10%94%D1%A1MDO%MAZ%DO%A3_%DO%I1_%D0%92.2.1-30_2014)
8. ДСТУ-Н Б В.1.2-17:2016 Настанова щодо науково-технічного моніторингу будівель і споруд: національний стандарт України. Київ: ДП «Укр НДНЦБ», 2017. 43 с.
9. ДСТУ-Н Б ВХ.Х-XXX201Х (Проект, перша редакція). Науково-технічний моніторинг об'єктів будівництва, Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. 2018. 62 с.
10. ДБН А. 2.1-1-2014, Інженерні вишукування для будівництва. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. 2014. 126 с.
11. ДБН В.1.3-2:2010. Геодезичні роботи у будівництві. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. 2010. 70 с.

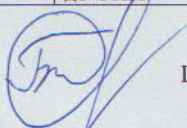
### Допоміжна

12. Геодезичне забезпечення будівництва. Частина 2: навчальний посібник / [Ратушняк Г. С., Панкевич О. Д., Бікс Ю. С., Вовк Т. Ю.] Вінниця: ВНТУ, 2014. 99 с,

ДОДАТОК  
до робочої програми 2023-2024 н.р. навчальної дисципліни  
Геодезичний та дистанційний моніторинг


	Зміст змін	Підстави	Примітки
	Доповнено тематику індивідуальної роботи здобувачів вищої освіти	Проблемно-орієнтоване студентоцентроване навчання відповідно до ОПЦ	-

Розробник програми:  
старший викладач



Ігор БУЛЬБА

Завідувач кафедри:  
д-р с.-г. наук, професор



Валентина ГАМАЮНОВА