

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ГЕОДЕЗІЇ, ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА ГЕОІНФОРМАТИКИ**



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан географічного факультету
Ліван КАЛИНИЧ
«__» _____ 2024 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЕЛЕКТРОННІ ГЕОДЕЗИЧНІ ПРИЛАДИ**

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність	193 Геодезія та землеустрій
Освітня програма	Геодезія та землеустрій
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Електронні геодезичні прилади» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 19 **Архітектура та будівництво спеціальності 193 Геодезія та землеустрій освітньо-професійної програми «Геодезія та землеустрій».**

Розробники:

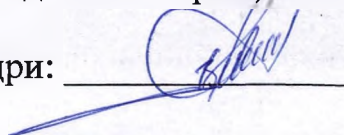
Калинич Іван Васильович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри геодезії, землеустрою та геоінформатики ;

Радиш Ігор Петрович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри геодезії, землеустрою та геоінформатики ;

Ваш Ярослав Іванович, старший викладач кафедри геодезії, землеустрою та геоінформатики

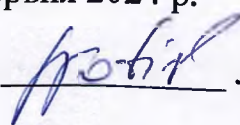
Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри *геодезії, землеустрою та геоінформатики*

протокол № 10 від « 26 » червня 2024 р.

Завідувач кафедри:  Владислав ПЕРЕСОЛЯК

Схвалено методичною комісією *географічного факультету*

протокол № 11 від « 28 » червня 2024 р.

Голова методичної комісії:  Людвиг ПОТІШ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 3	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 90	1	2
Кількість модулів – 2	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3/3 самостійної роботи студента – 3/3	I	IV
	Лекції:	
	24 год.	6 год.
	Практичні (семінарські):	
	-	-
Вид підсумкового контролю: усний	Лабораторні:	
	20 год.	6 год.
Форма підсумкового контролю: залік	Самостійна робота:	
	46 год.	78 год.

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

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

Завданням вивчення дисципліни є надання студенту знань про основні частини сучасних електронних геодезичних приладів, їх будову і принцип роботи. Вивчення теоретичних питань в різних розділах дисципліни «Електронні геодезичні прилади» супроводжується виконанням практичних занять, де велике місце відводиться виконанню робіт з електронними тахеометрами, цифровими нівелірами, а також роботі з супутниковою апаратурою, математичній обробці відповідних спостережень і оцінки їх точності, а також вирішенні завдань з геодезії, картографії та землеустрою

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

загальних:

ЗК01. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03. Здатність планувати та управляти часом.

ЗК06. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК07. Здатність працювати автономно.

ЗК08. Здатність працювати в команді.

фахових:

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.

СК11. Здатність здійснювати геодезичний моніторинг земної поверхні, природних об'єктів, інженерних споруд.

СК12. 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.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Електронні геодезичні прилади» є опанування таких навчальних дисциплін освітньої програми «Геодезія та землеустрій»:

ОК 6. Вища математика.

ОК 7. Фізика.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Геодезія та землеустрій», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Вільно спілкуватися в усній та письмовій формах державною та іноземною мовами з питань професійної діяльності.	РН 1
Організовувати і керувати професійним розвитком осіб і груп.	РН 2
Доносити до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення, власний досвід та аргументацію.	РН 3
Знати та застосовувати у професійній діяльності нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали в сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузей.	РН 4
Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.	РН 5
Знати історію та особливості розвитку геодезії та землеустрою, їх місце в загальній системі знань про природу і суспільство.	РН 6
Виконувати обстеження і вишукувальні, топографо-геодезичні, картографічні, проектні та проектно-вишукувальні роботи при виконанні професійних завдань з геодезії та землеустрою.	РН 7
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.	РН 8
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.	РН 9
Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.	РН 10
Організовувати та виконувати дистанційні, наземні, польові і камеральні роботи в сфері геодезії та землеустрою, оформляти результати робіт, готувати відповідні звіти.	РН 11

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.	РН 12
Планувати і виконувати геодезичні, топографічні та кадастрові знімання, опрацьовувати отримані результати у геоінформаційних системах.	РН 13
Планувати складну професійну діяльність, розробляти і реалізовувати проекти у сфері геодезії та землеустрою за умов ресурсних та інших обмежень.	РН 14
Розробляти і приймати ефективні рішення щодо професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою, у тому числі за умов невизначеності.	РН 15

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Електронні геодезичні прилади»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: 1) загальні уявлення про види робіт, які виконуються електронними приладами; 2) поняття, основні положення і принципи побудови сучасних електронних приладів та апаратури для виконання наземних геодезичних робіт; 3) будову і технічні характеристики електронних теодолітів, тахеометрів і цифрових нівелірів; 4) принципи роботи ГНСС-приймачів; 5) загальні вимоги до електронних та високоточних приладів, правила їх досліджень і перевірок.	РН 4 РН 5 РН 7 РН 10 РН 14 РН 15
У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен вміти: 1) виконувати повірки електронних геодезичних приладів; 2) визначати несправності в роботі геодезичних приладів; 3) застосовувати на практиці, в польових та камеральних роботах методи, прийоми і порядок практичної роботи з світловіддалемірами, цифровими нівелірами, електронними теодолітами, тахеометрами, ГНСС-приймачами.	РН 1 РН 4 РН 5 РН 7 РН 8 РН 9 РН 10 РН 11 РН 12 РН 13 РН 15

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є: виконання індивідуальних завдань під час лабораторних занять та самостійної роботи, виконання тестових завдань при поточному контролі, модульні контрольні роботи; залік/екзамен.

Методами навчання є словесні (лекція, пояснення, інструктаж), практичні (лабораторні роботи, вправи, графічні роботи), наочні методи (ілюстрації, демонстрації).

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: усні відповіді, індивідуальні завдання.

Форма модульного контролю: письмова робота, індивідуальні завдання.

Форма підсумкового семестрового контролю: залік у письмовій формі.

Результати виконання практичних та самостійних робіт оцінюються відповідно до положення про оцінювання навчальних досягнень студентів ДВНЗ «УжНУ» за кредитно-модульною системою.

У разі настання / подовження дії обставин непоборної сили (в тому числі запровадження жорстких карантинних обмежень в умовах пандемії з заборонаю відвідування ЗВО) здобувачам вищої освіти денної та заочної форм навчання надається можливість виконання модульних завдань та складання заліку в онлайн-режимі.

Результат залікового контролю може визначатися як середньоарифметичне значення двох модулів. Якщо студент погоджується з набраною кількістю балів, ця оцінка може бути виставлена в залікову відомість. Якщо студент не отримав достатньої кількості балів (менше 60) або не погоджується з підсумковою оцінкою, то він складає залік у формі письмової роботи. Максимальна оцінка за письмову роботу на заліку – 100 балів.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	50	100
8	8	9	9	8	8		

T1, T2 ... – теми

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульна контрольна робота	Сума
T7	T9	T9	T10	T11	T12	50	100
8	8	8	8	9	9		

T6, T7 ... – теми

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	5	50	5	50
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Модульна контрольна робота з навчальної дисципліни проводиться двічі протягом семестру. До модульної контрольної роботи допускаються студенти, які виконали всі лабораторні роботи й презентацію (самостійну роботу) на індивідуальну тему та мають поточні підсумкові бали (максимум 50 балів – модулі 1,2).

Модульна контрольна робота 1 та 2 складається з 4-ох питань (по 10 балів) та 1-го практичного завдання (максимум 10 балів). Максимальна кількість балів за модульний контроль – 50.

Виконання модульної контрольної роботи передбачає надання студентом розгорнутих письмових відповідей на 4 запитання та виконання практичного завдання.

Перескладання модульного контролю відбувається за умови отримання студентом незадовільної оцінки. Після складання та перевірки другого модульного контролю, студентам оголошується загальна кількість балів. В разі, якщо студент набрав 60 і більше балів, то залік/екзамен можна виставити за результатами модульних контролів. Якщо студент бажає покращити оцінку, то він складає залік/екзамен за всією семестровою програмою курсу.

Критерії оцінювання модульного циклу

Сума балів	Оцінка за національною та ECTS шкалою	Критерії оцінювання
90-100	Зараховано А	Студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих на основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.
82-89	Зараховано В	Студент повністю розкрив теоретичні питання на основі програмного та додаткового матеріалу. При виконанні практичних завдань студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.
74-81	Зараховано С	Студент повністю розкрив теоретичні питання на основі програмного та додаткового матеріалу. При виконанні практичних завдань студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.
64-73	Зараховано D	Студент розкрив теоретичні питання, проте при викладенні програмного матеріалу допущені окремі помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається помилок, за рахунок недостатнього розуміння програмного матеріалу.
60-63	Зараховано Е	Студент неповністю розкрив теоретичні питання, відповідь містить суттєві помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається значних помилок, а виконання завдань викликає значні труднощі у студента.
35-59	Незараховано FX	Студент не розкрив теоретичні питання і не може виконати практичні завдання. Як правило, такий студент виявляє здатність до викладення думки лише на елементарному рівні.
0-34	Незараховано F	Студент не виконав навчальну програму або якийсь елемент її складової, має фрагментарні знання, які не дозволяють розкрити

		теоретичні питання і виконати практичні завдання.
--	--	---

Критерії оцінювання підсумкового контролю

Контроль з дисципліни «Електронні геодезичні прилади» проводиться відповідно до навчального плану у вигляді заліку в терміни, встановлені графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеного робочою програмою дисципліни. Форма проведення семестрового контролю усна.

В разі, якщо студент набрав 60 і більше балів, то залік можна виставити за результатами модульних контролів. Якщо студент бажає покращити оцінку, то він складає залік за всією програмою курсу без урахування балів, набраних за модульні контролі.

Якщо за результатами підсумкового контролю студент набрав менше 60 балів, а в результаті двох модульних контролів – більше 60, то викладач має право дати додаткові запитання або завдання для того, щоб вияснити рівень умінь та навичок, здобутих студентом протягом семестру.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Введення в дисципліну. Історичний експурс в розвиток електронних геодезичних приладів. Призначення, класифікація, класи точності геодезичних приладів.

Тема 2. Основні поняття і визначення електромагнітних коливань і хвиль. Гармонійні коливання, поляризація та інтерференція. Спектри та сигнали.

Тема 3. Основні методи вимірювання віддалей. Часовий метод вимірювання.

Тема 4. Фазовий метод вимірювання віддалей. Виключення багатозначності при фазовому методі вимірювання віддалей.

Тема 5. Частотний метод вимірювання віддалей. Ефект Допплера.

Тема 6. Перетворення гармонійних коливань. Модуляція, демодуляція. Гетеродинування. Гетеродинна схема вимірювання різниці фаз.

Змістовий модуль 2.

Тема 7. Функціональні схеми світловіддалемірів.

Тема 8. Лазери. Принципові схеми лазерів. Лазерні візирі. Лазерні далекоміри (рулетки).

Тема 9. Методи вимірювання кутів. Електронні теодоліти.

Тема 10. Геодезичні додаткові пристрої (гіроскопічне обладнання, датчики). Цифрові та лазерні нівеліри.

Тема 11. Електронні тахеометри.

Тема 12. Лазерні сканери. Супутникове геодезичне обладнання. GPS та базові станції.

6.2 Структура навчальної дисципліни

6.2.1 Для денної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання: <i>денна</i>					
	Усього	у тому числі				
		лекції	практичні (семінари)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1.						
Тема 1. Введення в дисципліну. Історичний екскурс в розвиток електронних геодезичних приладів. Призначення,	6	2	-		-	4

класифікація, класи точності геодезичних приладів.						
Тема 2. Основні поняття і визначення електромагнітних коливань і хвиль. Гармонійні коливання, поляризація та інтерференція. Спектри та сигнали.	6	2	-		-	4
Тема 3. Основні методи вимірювання віддалей. Часовий метод вимірювання.	6	2	-		-	4
Тема 4. Фазовий метод вимірювання віддалей. Виключення багатозначності при фазовому методі вимірювання віддалей.	8	2	-	2	-	4
Тема 5. Частотний метод вимірювання віддалей. Ефект Доплера.	8	2	-	2	-	4
Тема 6. Перетворення гармонійних коливань. Модуляція, демодуляція. Гетеродинування. Гетеродинна схема вимірювання різниці фаз.	6	2				4
Модульна контрольна робота	1					
Разом за змістовим модулем 1	40	12	-	4	-	24
Змістовий модуль 2.						
Тема 7. Функціональні схеми світловіддалемірів.	6	2	-	2	-	2
Тема 8. Лазери. Принципові схеми лазерів. Лазерні візирі. Лазерні далекоміри (рулетки).	8	2	-	2	-	4
Тема 9. Методи вимірювання кутів. Електронні теодоліти.	8	2	-	2	-	4
Тема 10. Геодезичні додаткові пристрої (гіроскопічне обладнання, датчики). Цифрові та лазерні нівеліри.	8	2	-	2	-	4
Тема 11. Електронні тахеометри.	8	2	-	2	-	4
Тема 12. Лазерні сканери. Супутникове геодезичне обладнання. GPS та базові станції.	12	2		6		4
Модульна контрольна робота	1					
Разом за змістовим модулем 2	50	12	-	16	-	22
Усього годин	90	24	-	20	-	46

6.2.2 Для заочної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання: <i>заочна</i>					
	Усього	у тому числі				
		лекції	практичні (семінарі)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Введення в дисципліну. Історичний екскурс в розвиток електронних геодезичних приладів. Призначення, класифікація, класи точності геодезичних приладів.	6	0,5	-		-	5,5
Тема 2. Основні поняття і визначення електромагнітних коливань і хвиль. Гармонійні коливання, поляризація та інтерференція. Спектри та сигнали.	6	0,5	-		-	5,5
Тема 3. Основні методи вимірювання віддалей. Часовий метод вимірювання.	6	0,5	-		-	5,5
Тема 4. Фазовий метод вимірювання віддалей. Виключення багатозначності при фазовому методі вимірювання віддалей.	8	0,5	-		-	7,5
Тема 5. Частотний метод вимірювання віддалей. Ефект Доплера.	8	0,5	-		-	7,5
Тема 6. Перетворення гармонійних коливань. Модуляція, демодуляція. Гетеродинування. Гетеродинна схема вимірювання різниці фаз.	6	0,5				5,5
Тема 7. Функціональні схеми світловіддалемірів.	6	0,5	-	1	-	4,5
Тема 8. Лазери. Принципові схеми лазерів. Лазерні візирі. Лазерні далекоміри (рулетки).	8	0,5	-	1	-	6,5
Тема 9. Методи вимірювання кутів. Електронні теодоліти.	8	0,5	-	1	-	6,5

Тема 10. Геодезичні додаткові пристрої (гіроскопічне обладнання, датчики). Цифрові та лазерні нівеліри.	8	0,5	-	-	-	7,5
Тема 11. Електронні тахеометри.	8	0,5	-	1	-	6,5
Тема 12. Лазерні сканери. Супутникове геодезичне обладнання. GPS та базові станції.	12	0,5		2		9,5
Усього годин	90	6	-	6	-	78

6.3 Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Основні вузли приладів для вимірювання віддалей.	2	
2.	Будова і принцип роботи світловіддалеміра СТ - 5.	2	1
3.	Будова і принцип роботи лазерного візира ЛВ - 5.	2	1
4.	Будова електронного теодоліта.	2	1
5.	Будова та принцип роботи лазерного нівеліра.	2	
6.	Будова і принцип роботи електронного тахеометра.	2	1
7.	Приклади застосування геодезичних додаткових пристроїв.	2	
8.	Будова GPS обладнання.	2	1
9.	Апаратна структура та будова GNSS.	2	
10.	Будова і принцип роботи GPS Promark-2.	2	1
Разом		20	6

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Введення в дисципліну. Історичний екскурс в розвиток електронних геодезичних приладів. Призначення, класифікація, класи точності геодезичних приладів.	4	5,5
2	Основні поняття і визначення електромагнітних коливань і хвиль. Гармонійні коливання, поляризація та інтерференція. Спектри та сигнали.	4	5,5

3	Основні методи вимірювання віддалей. Часовий метод вимірювання.	4	5,5
4	Фазовий метод вимірювання віддалей. Виключення багатозначності при фазовому методі вимірювання віддалей.	4	7,5
5	Частотний метод вимірювання віддалей. Ефект Допплера.	4	7,5
6	Перетворення гармонійних коливань. Модуляція, демодуляція. Гетеродинування. Гетеродинна схема вимірювання різниці фаз.	4	5,5
7	Функціональні схеми світловіддалемірів.	2	4,5
8	Лазери. Принципові схеми лазерів. Лазерні візири. Лазерні далекоміри (рулетки).	4	6,5
9	Методи вимірювання кутів. Електронні теодоліти.	4	6,5
10	Геодезичні додаткові пристрої (гіроскопічне обладнання, датчики). Цифрові та лазерні нівеліри.	4	7,5
11	Електронні тахеометри.	4	6,5
12	Лазерні сканери. Супутникове геодезичне обладнання. GPS та базові станції.	4	9,5
	Разом	46	78

6.5. Індивідуальні завдання: не передбачені навчальним планом

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Обладнання: електронні геодезичні прилади, персональні комп'ютери (ПК), ноутбуки, планшети лабораторій кафедри геодезії, землеустрою та геоінформатики.

Інформаційні технології та засоби онлайн навчання: прикладні програми (MS Office 2016, MS Windows 2010), система електронного навчання Moodle <https://e-learn.uzhnu.edu.ua>, електронна пошта на базі глобальних інформаційно-комунікаційних порталів, внутрішня корпоративна електронна пошта УжНУ; електронний репозитарій ДВНЗ «УжНУ» <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui>, сайт УжНУ <https://www.uzhnu.edu.ua>, інформаційні ресурси в мережі Інтернет.

Технічні засоби:

- дидактичні матеріали (електронний варіант лекцій, комплексні контрольні роботи, презентації тощо);
- технічні пристрої (мультимедійні апарати, стенди, моделі), для пред'явлення дидактичного матеріалу.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Електронні геодезичні прилади. Конспект лекцій /уклад. Калинич І.В., Радиш І.П., Ваш Я.І.– Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2021р. – 156 с., режим доступу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/35425>.
2. Костецька Я.М. Геодезичні прилади. Частина II. Електронні геодезичні прилади. – Львів, 2006. – 324 с.
3. Мацко П.В. Введення в геотроніку : навч. посібник / П. В. Мацко, А. М. Голубєв. – Херсон : ХДУ, 2006.–100 с.
4. Сайт ТОВ НВП «Навігаційно-геодезичний центр» - офіційного дистриб'ютера Leica Geosystems в Україні. [Електронний ресурс] : – Режим доступу : <https://ngc.com.ua/ua/index.html>
5. Тревого І.С. Сучасні тенденції розвитку та класифікації електронних тахеометрів [Текст] / І. Тревого, А. Баландюк // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. — Львів: Нац. ун-т "Львівська політехніка", 2009. — Вип. І (17). — С. 109-115.
6. Тревого І.С., Шевченко Т.Г., Мороз О.І. Геодезичні прилади. Практикум: навчальний посібник / За загальною редакцією Шевченка Т.Г. –Львів: Видавництво Національного університету „Львівська політехніка”, 2012. -240 с.
7. Шануров Г.А. Геотроника. Наземные и спутниковые радиоэлектронные средства и методы выполнения геодезических работ : Учебн. пособие / Г. А. Шануров, С. Р. Мельников – Москва : ЧПП « Репрография» МИИГАиК, 2001. – 136 с.
8. Шевченко Т.Г., Мороз О.І., Тревого І.С. Геодезичні прилади: Підручник / за редакцією Т.Г.Шевченка – Львів: Видавництво національного університету „Львівська політехніка”, 2009. – 484 с.

Допоміжна література

1. 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.
2. Ямбаев Х.К., Голытин Н.Х. Геодезическое инструментоведение. Практикум: Уч. Пособие для вузов.-М.: «ЮКИС», 2005.-312 с.
3. Шануров Г.А., Мельников С.Р. Геотроника. Наземные и спутниковые радиоэлектронные средства и методы выполнения геодезических работ: Уч.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. Підручники для вивчення навчальної дисципліни:
<http://pidruchniki.ws>
<https://ktpu.kpi.ua/wp-content/uploads/2014/02/Svitlichnij-O.O.-Plotnitskij-S.V.-Osnovi-geoinformatiki.pdf>
https://geoknigi.com/book_view.php?id=572
<https://www.twirpx.com/file/512949/>
2. Освітні портали:
<http://www.osvita.info>
<http://informatic.org.ua>
<http://osvitaonline.googlepages.com>
<http://ekhnuir.univer.kharkov.ua/handle/123456789/8692>
<http://www.iteach.com.ua>
3. <http://eprints.kname.edu.ua/> - цифровий репозиторій ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
4. <http://www.kaf-gis.kh.ua/> - сайт кафедри геоінформаційних систем, оцінки землі та нерухомого майна.
5. <http://www.eps.com.ua/> - сайт ООО «НПК ЕВРОПРОМСЕРВИС», офіційного ділера компанії *SOUTH SURVEYING & MAPPING INSTRUMENT*.
6. <http://ngc-geo.com.ua/> - сайт ООО НПП «Навигационно-геодезический центр», офіційного ділера компанії *Leica Geosystems*.