


**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра геодезії та картографії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор ННІ лісового і садово-паркового господарства П.І. Лакида
протокол № _____ від _____ 2021 року



РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри геодезії та картографії
протокол №13 від 13 травня 2021 р.
Завідувач кафедри
 І.П.Ковальчук

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ГЕОДЕЗІЯ

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність 205 Лісове господарство;
Розробник: доцент кафедри геодезії та картографії к.с.-г.н. Л.П.Рафальська

Київ – 2021 р.

1. Опис навчальної дисципліни ГЕОДЕЗІЯ

| | | | |
|--|---|-----------------------|---|
| Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень | | | |
| Галузь знань | <i>20. Аграрні науки та продовольство</i> | | |
| Спеціальність | <i>205. Лісове господарство;</i> | | |
| Освітній ступінь | <i>бакалавр</i> | | |
| Характеристика навчальної дисципліни | | | |
| Вид | Нормативна (вибіркова) | | |
| | Повний термін | | |
| Загальна кількість годин | 120 | | |
| Кількість кредитів ECTS | 4 | | |
| Кількість змістових модулів | 3 | | |
| Форма контролю | Екзамен | | |
| Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання | | | |
| | денна форма навчання повний термін | заочна форма навчання | |
| Семестр | 2 | 1 | 2 |
| Лекційні заняття | 30 год. | 2 | 2 |
| Практичні, семінарські заняття | - | - | - |
| Лабораторні заняття | 45 год. | 2 | 2 |
| Самостійна робота | 45 год. | - | - |
| Індивідуальні завдання | - | | |
| Кількість тижневих годин для денної форми навчання: | | | |
| аудиторних | 5 год. | | |
| самостійної роботи студента | 3 год. | | |

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета курсу «Геодезія» забезпечити студентів знаннями, умінням та навиками необхідними для проведення геодезичних вимірювань та розрахунків при розв'язуванні лісогосподарських задач.

Завдання курсу полягає у формуванні знань про історію становлення геодезії та внесок визначних вітчизняних та зарубіжних вчених у розвиток геодезичної науки та практики; сучасні уявлення про форму та розміри Землі; системи координат, що застосовуються у геодезії; сучасні геодезичні прилади для вимірювання кутів, довжин ліній та перевищень, їх будову, принцип роботи, перевірки та юстировки; організацію та проведення топографічних зйомок при лісо- та парковпорядкуванні та розв'язуванні завдань господарської діяльності; види аерофотознімків та способи вивчення за їх допомогою місцевості; прийоми підготовки даних для винесення в натуру об'єктів лісогосподарського та садово-паркового проектування, способи винесення та закріплення на місцевості проектних точок та ліній.

В результаті вивчення курсу студенти повинні **знати** і **вміти** вирішувати інженерні задачі на топографічних картах та аерофотознімках; перевіряти та приводити у робочий стан геодезичні прилади, вимірювати ними кути, довжини ліній та перевищення; виконувати геодезичні зйомки (теодолітну, бусольну, нівелірну, тахеометричну), виконувати обчислювальну та графічну обробку результатів зйомки; будувати на місцевості кути та відрізки ліній заданої величини, точки з проектними висотами, лінії заданого ухилу; виконувати розрахунки розбивочних елементів при складанні проектів винесення у натуру квартальної мережі та лісосіки; виносити в натуру, розбивати та нівелювати траси доріг та інших лінійних об'єктів, складати їх профілі, виконувати розрахунки, пов'язані з

проектуванням плану та профілю траси; застосовувати теорію похибок для оцінки точності вимірювань та роботи геодезичних приладів. Студенти мають бути ознайомлені з сучасними досягненнями вітчизняної та зарубіжної геодезичної науки.

Студенти у процесі вивчення дисципліни повинні оволодіти широким спектром компетентностей:

Інтегральні компетентності

ІК 1. Здатності розв'язувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми геодезії та землеустрою із застосуванням сучасних технологій, теоретичних положень та методів дослідження фізичної поверхні Землі, форми, розмірів та гравітаційного поля Землі, картографічних проекцій;

ІК 2. Здатності проведення вимірів на земній поверхні для відображення отриманої інформації на планах та картах і використання карт при вирішенні землевпорядних завдань;

ІК 3. Здатності розв'язування різних наукових і практичних завдань у сфері геодезії, землеустрою, картографії, кадастру через використання картографічних творів і картографічних методів дослідження.

Загальні компетентності (ЗК): 01 - здатність спілкуватися українською мовою як усно, так і письмово; 02 - здатність спілкуватися іноземною мовою за спеціальністю геодезія та землеустрою; 03 - здатність вчитися і бути сучасно освіченим; 04 - знати та розуміти область геодезії; 05 - здатність обирати оптимальні рішення під час виконання поставлених задач; 06 - здатність застосовувати сучасні технології та методи при вирішенні прикладних задач геодезії; 07 - здатність використання сучасних інформаційних технологій при вирішенні прикладних задач геодезії; 08 – здатність аналітичного аналізу; 09 – стресостійкість та вміння працювати у умовах психологічного тиску; 10 - усвідомлювати можливість навчання впродовж життя; 11 - здатність працювати як самостійно, так і в команді при виконанні виробничих задач; 12 – володіти навичками забезпечення безпеки життєдіяльності при плануванні та виконанні геодезичних робіт; 13 - прагнення до збереження природного навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства; 14 - визнання морально-етичних аспектів досліджень і необхідності інтелектуальної чесності, а також професійних кодексів поведінки; 15 – орієнтуватись та вміти застосовувати методичну, навчальну, наукову літературу; 16 – орієнтуватись та дотримуватись вимог нормативних документів та законодавчих актів в галузі геодезії; 17 – здатність сумісної співпраці з фахівцями інших галузей при виконанні наукових та виробничих завдань.

Фахові (спеціальні) компетентності (ФК): 01 - використовувати усно і письмово технічну українську мову та вміти спілкуватися іноземною мовою у колі фахівців з геодезії та лісовпорядкування; 02 - знати теоретичні основи геодезії; 03 – вміти проектувати та виконувати геодезичні роботи при побудові об'єктів лісгосподарського призначення та садово-паркового будівництва ; 04 - вміти застосовувати сучасні методи і технології створення топографічних планів і карт, планшетів, планів лісонасаджень, схем різної тематики та їх оформляти на основі узгодженої компоновки елементів; 05 - використовувати сучасні методи збирання інформації в галузі геодезії і лісовпорядкування, її систематизації і класифікації відповідно до поставленого проектного або виробничого завдання; 06 - використовувати сучасне геодезичне обладнання і технології, методи математичного оброблення геодезичних вимірювань; 07 - обробляти результати геодезичних вимірювань з використанням геоінформаційних технологій та комп'ютерних програмних засобів для підвищення точності та якості геодезичної продукції.

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. Організувати 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.

Унікальність дисципліни: унікальність дисципліни може бути виявлена у збалансованості теоретичної і практичної складової підготовки фахівців із спеціальності «Лісове господарство» та «Садово-паркове господарство». При цьому зміст дисципліни не дублює, а лише доповнює навчальний матеріал суміжних дисциплін, таких як: «Лісовпорядкування», «Лісова таксація», «Лісові культури», «Лісівництво», «Лісова меліорація», «Озеленення», «Парковпорядкування» та інші.

Наявність атестованого ЕНК. ЕНК з дисципліни «Геодезія» атестований у 2016 році.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми

| Назви змістових 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 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Змістовий модуль 1. Загальні геодезичні поняття. | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Загальні відомості про геодезію. Масштаби | 6 | 2 | | 2 | | 2 | 1 | 1 | | | |
| Тема 2. Орієнтування ліній на місцевості. Бусоль | 9 | 2 | | 6 | | 1 | 1 | 1 | | | |
| Тема 3. Координати в геодезії. Глобальна позиційна система GPS | 6 | 2 | | 2 | | 2 | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 1 | 21 | 6 | | 10 | | 5 | 2 | 2 | | | |
| Змістовий модуль 2. Теодолітне знімання | | | | | | | | | | | |
| Тема 4. Теодолітне знімання. Будова та принцип роботи теодолітів | 6 | 2 | | 2 | | 2 | 1 | | | 1 | |
| Тема 5. Польові роботи при теодолітному зніманні | 6 | 2 | | 2 | | 2 | 0,5 | 0,5 | | | |
| Тема 6. Камеральні роботи при теодолітному зніманні | 24 | 2 | | 10 | | 12 | 0,5 | 0,5 | | | |
| Тема 7. Обчислення площ земельних ділянок | 14 | 2 | | 6 | | 6 | 1 | 1 | | | |
| Разом за змістовим модулем 2 | 50 | 8 | | 20 | | 22 | 2 | 2 | | 1 | |
| Змістовий модуль 3. Геометричне нівелювання. Топографічна карта. Тахеометричне знімання | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Нівелювання. Будова та принцип роботи нівелірів | 6 | 2 | | 2 | | 2 | 1 | | | 1 | |
| Тема 2. Нівелювання траси. Польові роботи | 6 | 2 | | 2 | | 2 | | | | | |
| Тема 3. Нівелювання траси. Камеральні роботи. | 18 | 2 | | 6 | | 10 | | | | | |
| Тема 4. Нівелювання поверхні ділянок | 6 | 2 | | 2 | | 2 | | | | | |
| Тема 5. Рельєф місцевості та його зображення на планах і картах | 6 | 2 | | 2 | | 2 | | | | | |
| Тема 6. Топографічна карта. Картографічні проєкції. Номенклатура карт | 3 | 2 | | 1 | | | 2 | | | 2 | |
| Тема 7. Топографо-геодезичні роботи при лісовпорядкуванні та проведенні лісогосподарських заходів | 2 | 2 | | | | | | | | | |
| Тема 8. Тахеометричне знімання. | 2 | 2 | | | | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 3 | 49 | 16 | | 15 | | 18 | 5 | | | 3 | |
| Усього годин | 120 | 30 | | 45 | | 45 | 16 | 4 | | 4 | |

4 ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНОГО КУРСУ

Модуль 1. Загальні геодезичні поняття

4.1 Загальні відомості про геодезію - 2 год.

Предмет та задачі геодезії, її значення в народному господарстві. Історія розвитку геодезії. Поняття про форму та розміри Землі. Референц-еліпсоїди Ф.М.Красовського та GRS. Рівнева поверхня. Елементи вимірювань на місцевості (горизонтальні проекції ліній, горизонтальні кути та кути нахилу, перевищення). Одиниці вимірювань, що застосовують в геодезії. Карта, план, профіль. Види геодезичних зйомок, стадії робіт. Позначення точок на місцевості. Провішування та вимірювання довжин ліній. Масштаби геодезичних зйомок.

4.2 Орієнтування ліній на місцевості. Бусоль - 2 год.

Поняття про орієнтування ліній. Географічний та магнітний меридіани. Схилення магнітної стрілки. Азимути, румби, дирекційні кути. Зближення меридіанів. Залежність між дирекційними кутами ліній та внутрішніми кутами полігону. Будова та повірки бусолі. Застосування бусолі при зйомці ситуації. Способи бусольної зйомки.

4.3 Координати в геодезії - 2 год.

Поняття про системи координат. Географічні координати точок. Глобальна система визначення місцеположення (GPS). Місцева система прямокутних координат. Зональна система плоских прямокутних координат Гаусса-Крюгера. Полярні координати. Пряма та зворотна геодезичні задачі. Приріст координат. Передача дирекційного кута на лінію, координат та висоти на точку.

Модуль 2. Теодолітна зйомка. Обчислення площ.

4.4 Теодолітна зйомка. Будова та принцип роботи теодолітів - 2 год.

Суть теодолітної зйомки. Зйомочні геодезичні мережі. Класифікація теодолітів. Кутомірні круги. Пристрої для читання відліків. Зорові труби теодолітів та їх оптичні показники. Приведення теодоліта в робоче положення. Способи вимірювання горизонтальних кутів. Вимірювання кутів способом прийомів. Журнал вимірювання кутів.

4.5 Польові роботи при теодолітній зйомці - 2 год.

Камеральна підготовка матеріалів. Рекогносцировка місцевості та закріплення опорних точок. Вимірювання кутів та довжин ліній. Способи визначення відстаней, недоступних для безпосередніх вимірювань. Зйомка подробиць місцевості. Прив'язка полігону до пунктів геодезичної мережі.

4.6 Камеральні роботи при теодолітній зйомці - 2 год.

Складання схеми теодолітних ходів. Ув'язка кутів полігону. Обчислення дирекційних кутів ліній. Обчислення та ув'язка приростів координат. Способи виявлення грубих похибок вимірювань та обчислень при недопустимій нев'язці. Знаходження координат точок. Особливості обчислювальної обробки діагонального ходу. Складання плану за результатами теодолітної зйомки.

4.7 Обчислення площ земельних ділянок - 2 год.

Способи визначення площ. Обчислення площі ділянки за результатами безпосередніх вимірювань у натурі. Визначення площі полігону за координатами його вершин. Графічний спосіб визначення площ. Застосування палеток. Будова та принцип роботи планіметра. Визначення площ угідь планіметром та їх ув'язка. Експлікація угідь.

Модуль 3. Геометричне нівелювання. Топографічна карта.

4.8 Геометричне нівелювання. Будова та принцип роботи нівелірів - 2 год.

Види нівелювання та їх точність. Геодезичні нівелірні знаки. Класифікація та будова нівелірів. Рівні та компенсатори. Нівелірні рейки. Способи геометричного нівелювання. Вплив кривизни Землі та рефракції на результати нівелювання. Випробування та повірки нівелірів. Лазерні прилади для геометричного нівелювання.

4.9 Польові роботи при інженерно-технічному нівелюванні трас - 2 год.

Рекогносцировка траси. Розбивка пікетажу. Розрахунок горизонтальних кривих. Детальна розбивка кругових кривих способами прямокутних координат та продовжених хорд. Розбивка поперечників. Зйомка ситуації. Пікетажна книжка. Нівелювання траси та поперечників. Особливості нівелювання стрімких схилів.

4.10 Камеральні роботи. Проектування по профілю - 2 год.

Складання схеми нівелірних ходів. Ув'язка перевищень. Обчислення висот зв'язуючих та проміжних точок. Горизонт інструменту. Побудова плану та профілю траси. Профільна сітка. План прямих та кривих. Проектна лінія. Обчислення ухилу лінії та проектних висот точок. Робочі висоти. Знаходження положення та висоти точки нульових робіт.

4.11 Рельєф місцевості. Нівелювання поверхні - 2 год.

Основні форми рельєфу. Способи зображення рельєфу на планах та картах. Горизонталі. Інтерполювання горизонталей. Нівелювання поверхні як один із видів топографічної зйомки. Розбивка квадратів. Нівелювання по квадратах. Обробка журналу нівелювання та складання плану з горизонталями.

4.12 Топографічна карта. Номенклатура карт - 2 год.

Поняття про картографічні проекції. Рівнокутна поперечна циліндрична проекція Гаусса. Шестиградусні та триградусні зони. Розграфлення та номенклатура топографічних карт. Головний масштаб карт.

4.13 Розв'язування інженерних задач на топографічній карті - 2 год.

Визначення географічних та прямокутних координат точок на топокарті. Визначення висот точок та перевищень між ними. Крутизна та ухил лінії. Побудова графіка закладень та користування ним. Побудова профілю лінії. Проведення лінії заданого ухилу. Визначення границь водозбірної площі.

4.14. Топографо-геодезичні роботи при лісовпорядкуванні та проведенні лісогосподарських заходів - 2 год.

Особливості проведення геодезичних робіт у лісових масивах. Геодезичні роботи при підготовці до лісовпорядкування. Геодезичне обґрунтування лісовпорядкових та лісогосподарських робіт. Лісовпорядні планшети. Геодезичні роботи при інвентаризації лісових масивів, зелених насаджень населених пунктів. Інструментальне відновлення меж підприємства. Винесення в натуру проекту квартальної мережі. Особливості геодезичних робіт при впорядкуванні лісів гірських районів, лісовій та гідротехнічній меліорації.

4.15. Тахеометрична зйомка. Польові роботи - 2 год.

Суть тахеометричної зйомки. Теодоліти-тахеометри, номограмні та електронні тахеометри. Визначення місця нуля вертикального круга теодоліта та приведення його до нуля. Планово-висотне обґрунтування тахеометричної зйомки. Зйомка ситуації та рельєфу. Тахеометричний журнал та абрис. Обчислення перевищень при тригонометричному нівелюванні.

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені.

6. Теми практичних занять

Практичні заняття не передбачені.

7. Теми лабораторних занять

- для повного терміну денної (заочної форми):

| № п/п | Тема лабораторного заняття | Годин |
|---|--|--------|
| Модуль 1. Загальні геодезичні поняття. | | |
| 1. | Масштаби. Робота з масштабною лінійкою. Розв'язування задач | 2 год. |
| 2. | Орієнтування ліній. Азимути й румби. Залежність між азимутами і румбами та азимутами і внутрішніми кутами полігону | 2 год. |
| 3. | Бусольна зйомка. Будова бусолі, визначення румбів (азимутів) бусоллю. Видача індивідуального завдання. Побудова плану за румбами та горизонтальними проєкціями ліній | 4 год. |
| | Підсумковий контроль по модулю 1 «Масштаби» та «Орієнтування ліній» | 2 год. |
| Модуль 2. Теодолітне знімання. Обчислення площ. | | |
| 4. | Теодоліти. Будова, відліки. Вимірювання кутів способом прийомів. | 2 год. |
| 5. | Прив'язка полігону до опорних пунктів | 2 год. |
| 6. | Ув'язка внутрішніх кутів полігону. Визначення дирекційних кутів ліній | 2 год. |
| 7. | Обчислення приростів координат та координат точок полігону | 2 год. |
| 8. | Обчислення координат точок діагонального ходу. | 2 год. |
| 9. | Обчислення площі полігону аналітичним способом | 2 год. |
| 10. | Побудова плану за результатами теодолітної зйомки | 2 год. |
| 11. | Визначення площі планіметром | 2 год. |
| 12. | Графічний спосіб визначення площ. Палетки | 2 год. |
| | Підсумковий контроль по розділу «Теодолітне знімання». | 2 год. |
| Модуль 3. Геометричне нівелювання. Топографічна карта. Тахеометричне знімання | | |
| 13. | Нівеліри. Будова, відліки по нівелірній рейці | 2 год. |
| 14. | Розбивка колових кривих. Детальна розбивка кривої способом прямокутних координат | 2 год. |
| 15. | Обробка журналу технічного нівелювання | 2 год. |
| 16. | Побудова профілю лісовозної дороги. | 4 год. |
| 17. | Нівелювання по квадратах. Побудова плану з горизонталями | 2 год. |
| 18. | Умовні знаки топокарт. Розв'язування задач по топокарті: визначення масштабу, координат точок, висоти перерізу рельєфу, висот точок, ухилу ліній, читання рельєфу | 2 год. |
| | Підсумковий контроль по модулю «Нівелювання» | 1 год. |

Теми самостійної роботи студентів

- для повного терміну денної (заочної форми):

| № п/п | Тема лабораторного заняття | Годин |
|---|---|--------|
| Модуль 1. Загальні геодезичні поняття. | | |
| 1. | Побудова топографічного шрифту. Розв'язування задач на масштаби | 2 год. |
| 2. | Розв'язування задач на залежність між азимутами, румбами ліній та внутрішніми кутами полігону | 1 год. |
| 3. | Побудова та оформлення плану за результатами бусольного знімання | 2 год. |
| Модуль 2. Теодолітне знімання. Обчислення площ. | | |
| 4. | Повірки теодолітів. Вимірювання кутів способом прийомів | 2 год. |
| 5. | Складання схеми теодолітних ходів. Рішення оберненої геодезичної задачі (відомість прив'язки полігона до опорних пунктів) | 2 год. |

| | | |
|---|--|---------|
| 6. | За індивідуальним завданням обчислення відомості координат замкненого полігону та діагонального ходу | 10 год. |
| 7. | Побудова плану за координатами. Обчислення площ полігону аналітичним способом | 2 год. |
| 8. | Визначення площ ділянок внутрішньої ситуації механічним способом. Підготовка до контрольної роботи | 4 год. |
| 9. | Оформлення плану за результатом теодолітного знімання | 2 год. |
| Модуль 3. Геометричне нівелювання. Топографічна карта. Тахеометричне знімання | | |
| 10. | Повірки нівелірів. Визначення перевищень способом «із середини» та «вперед» | 2 год. |
| 11. | Побудова і детальна розбивка колової кривої за індивідуальним завданням. | 4 год. |
| 12. | Обробка журналу технічного нівелювання за індивідуальним завданням. | 2 год. |
| 13. | Інженерне проектування на профілі дороги | 6 год. |
| 14. | Побудова плану у горизонталях за результатами нівелювання площі по квадратах. | 2 год. |
| 15. | Розв'язування задач по топокарті. | 2 год. |

Індивідуальні завдання

Кожен студент за індивідуальним завданням, отриманим від викладача, виконує наступні **розрахунково-графічні роботи**:

1. М 1. Побудова і викреслювання топографічного шрифту;
2. М 1. Складання плану за румбами та горизонтальними проекціями;
3. М 2. Обчислення координат точок теодолітного полігону та побудова плану за координатами точок;
4. М 2. Обчислення площ аналітичним, геометричним та механічним способами;
5. М 3. Детальна розбивка кривої способом прямокутних координат;
6. М 3. Побудова поздовжнього профілю та інженерне проектування на ньому;
7. М 3. Побудова плану з горизонталями за результатами нівелювання площі по квадратах.

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 геодезичного обладнання. Самостійна робота студентів здійснюється з використанням технологій дистанційного навчання.

1. За характером подачі (викладення) навчального матеріалу: словесні, наочні, практичні.

2. За 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, прагматичні, дослідницькі, проблемні тощо.

9. Форми контролю

Структурно-логічна схема викладання дисципліни та форма контролю «Геодезія»

| Номер змістового модуля | Розділ дисципліни | Тема лекції | Тема лабораторного заняття | Форма контролю знань |
|-------------------------|--|--|--|-----------------------------|
| 1 | Загальні відомості з геодезії | Загальні відомості про геодезію | Масштаби. Розв'язування задач | ГР 1 (графічна робота) |
| 1 | Орієнтування ліній на місцевості. Координати точок | Орієнтування ліній на місцевості. Бусоль | Азимути й румби. Взаємозв'язок між азимутами, румбами ліній та внутрішніми кутами полігону | Захист ГР1 |
| | | Координати в геодезії. Глобальна позиційна система GPS | Побудова плану за румбами і горизонтальними проекціями ліній. Контрольна робота: «Масштаби»; «Азимути та румби» | КР 1, 2 (контрольна робота) |
| 2 | Теодолітне знімання | Теодолітне знімання. Будова та принцип роботи теодолітів | Будова теодоліта Т30. Вимірювання кутів способом прийомів | ГР 2 |
| | | Польові роботи при теодолітному зніманні | Прив'язка теодолітного полігону до опорних пунктів | Захист ГР2 |
| | | Камеральні роботи при теодолітному зніманні | Обчислювальна обробка відомості координат точок полігону | |
| | | Обчислення площ земельних ділянок | Обчислення координат точок діагонального ходу. Побудова плану за координатами. | |
| 3 | Нівелювання | Нівелювання. Будова та принцип роботи нівелірів | Обчислення площі полігону за координатам його вершин. Графічний спосіб. Палетки. | |
| | | Нівелювання траси. Польові роботи | Визначення площ планіметром | КР 3 РГР 3 |
| | | Нівелювання траси. Камеральні роботи. Нівелювання поверхні ділянок | Підсумковий контроль по розділу "Теодолітне знімання". Нівеліри. Будова, відліки по нівелірній рейці. | Захист РГР3 |
| | | Рельєф місцевості та його зображення на планах і картах | Розбивка колових кривих. Детальна розбивка кривої способом прямокутних координат | РГР 4 |
| 3 | Топографічна карта | Топографічна карта. Картографічні проекції. Номенклатура карт | Обробка журналу технічного нівелювання | Захист РГР4 |
| | | Розв'язування задач на топографічній карті | Побудова профілю лісовозної дороги | РГР 5 |
| 3 | Топографо-геодезичні роботи при лісовпорядкуванні | Топографо-геодезичні роботи при лісовпорядкуванні та проведенні лісогосподарських заходів | Нівелювання по квадратах. Інтерполяція горизонталей. Контрольна робота. | КР 4 РГР 6 |
| 3 | Тахеометричне знімання | Поняття про тахеометричне знімання. Місце нуля вертикального круга. Визначення відстаней, кутів нахилу і перевищень теодолітом-тахеометром. Польові та камеральні роботи при тахеометрії | Розв'язування задач по топокарті: визначення масштабу та висоти перерізу рельєфу, координат та висоти точок, ухилу лінії, читання рельєфу. | Захист РГР 5 та РГР 6 |

Екзамен

| НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ | | | |
|--|--|---|---|
| ОС Бакалавр Спеціальність 206 «Садово-паркове господарство» | Кафедра Геодезії та Картографії 2020-2021 навч. рік | ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №1 з дисципліни Геодезія | Затверджую Зав. кафедри _____ (підпис) (І.П. Ковальчук) ___ грудня 2021 р. |
| Екзаменаційні запитання (максимальна оцінка 10 балів за відповідь на кожне запитання) | | | |
| 1. Азимути, румби. Зв'язок між азимутами, румбами та внутрішніми кутами полігону. | | | |
| 2. Суть геометричного нівелювання та його способи. | | | |
| Тестові завдання різних типів (максимальна оцінка 10 балів за відповіді на тестові завдання) | | | |

Питання 1

В Україні користуються розмірами земного еліпсоїда, встановленими:

| | |
|----|-------------|
| 1. | Деламбром |
| 2. | Хейфордом |
| 3. | Красовським |
| 4. | Бесселем |
| 5. | Кларком |

Питання 2

Відношення довжини лінії на плані (карті) до довжини її горизонтальної проєкції на місцевості називають...

| |
|--------------------------------------|
| впишіть вірну відповідь одним словом |
|--------------------------------------|

Питання 3

Дирекційний кут – це кут між:

| | |
|----|---|
| 1. | напрямами географічного меридіана і даної лінії, відрахований за годинниковою стрілкою |
| 2. | північним напрямом осевого меридіана зони і напрямом даної лінії, відрахований за годинниковою стрілкою |
| 3. | північним напрямом географічного меридіана зони і напрямом даної лінії, відрахований за годинниковою стрілкою |
| 4. | північним напрямом магнітного меридіана зони і напрямом даної лінії, відрахований за годинниковою стрілкою |
| 5. | двома сусідніми лініями полігону |

Питання 4

При побудові плану за даними бусольного знімання використовують:

| | |
|----|---------------------------------------|
| 1. | координати |
| 2. | румби та горизонтальні проєкції ліній |
| 3. | перевищення |
| 4. | довжини ліній |

Питання 5

Меридіаном називається:

| | |
|----|--|
| 1. | лінія, яка сполучає полюс з екватором |
| 2. | лінія перетину поверхні Землі площиною, яка проходить через земну вісь |
| 3. | відстань між полюсами |
| 4. | відстань від полюса до центра Землі |

Питання 6

Для визначення недоступних відстаней можна використати теорему ...

впишіть вірну відповідь одним словом

Питання 7

Визначити назву румба за знаками приростів координат «-», «+»:

впишіть вірну відповідь

Питання 8

Відстані між точками теодолітного ходу вимірюють за допомогою:

| | |
|----|--------------------|
| 1. | мірної стрічки |
| 2. | рейки |
| 3. | екліметра |
| 4. | двометрового сажня |

Питання 9

Зазначте для кожного з наведених інструментів його призначення:

| | |
|-------------|--|
| 1. Теодоліт | А. Вимірювання кутів нахилу місцевості |
| 2. Нівелір | В. Побудова прямих кутів на місцевості |
| 3. Екер | С. Визначення перевищень |
| 4. Екліметр | Д. Вимірювання горизонтальних кутів |

Питання 10

Основою планово-картографічних матеріалів лісовпорядкування є ...

впишіть вірну відповідь одним словом

_____ Л.П. Рафальська
(підпис)

У екзаменаційному білеті передбачено комбінація з 2-х екзаменаційних запитань і 10 тестових завдань різних типів (відкритих; закритих: вибіркових, на відповідність).

На оцінювання відповіді студента на кожне екзаменаційне питання призначається не більше 10 балів.

На оцінювання відповіді студента на тестові завдання призначається не більше 10 балів

10. Розподіл балів, які отримують студенти

| Поточний контроль | | Рейтинг з навчальної роботи $R_{НР}$ | Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$ | Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$ | Підсумкова атестація (екзамен чи залік) | Загальна кількість балів |
|--------------------|--------------------|---|---|-------------------------------|---|--------------------------|
| Змістовий модуль 1 | Змістовий модуль 2 | | | | | |
| 0-100 | 0-100 | 0-70 | 0-20 | 0-5 | 0-30 | 0-100 |

Примітки. 1. Відповідно до «Положення про екзамен та заліки в НУБіП України», затвердженого вченою радою НУБіП України 27.12.2019 р. протокол №5, рейтинг студента з навчальної роботи $R_{НР}$ стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою

$$R_{НР} = \frac{0,7 \cdot (R^{(1)}_{ЗМ} \cdot K^{(1)}_{ЗМ} + \dots + R^{(n)}_{ЗМ} \cdot K^{(n)}_{ЗМ})}{K_{Дис}} + R_{ДР} - R_{ШТР},$$

де $R^{(1)}_{ЗМ}, \dots, R^{(n)}_{ЗМ}$ – рейтингові оцінки змістових модулів за 100-бальною шкалою;
 n – кількість змістових модулів;
 $K^{(1)}_{ЗМ}, \dots, K^{(n)}_{ЗМ}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;
 $K_{Дис} = K^{(1)}_{ЗМ} + \dots + K^{(n)}_{ЗМ}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;
 $R_{ДР}$ – рейтинг з додаткової роботи;
 $R_{ШТР}$ – рейтинг штрафний.

Наведену формулу можна спростити, якщо прийняти $K^{(1)}_{ЗМ} = \dots = K^{(n)}_{ЗМ}$. Тоді вона буде мати вигляд

$$R_{НР} = \frac{0,7 \cdot (R^{(1)}_{ЗМ} + \dots + R^{(n)}_{ЗМ})}{n} + R_{ДР} - R_{ШТР}.$$

Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$ додається до $R_{НР}$ і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$ не перевищує 5 балів і віднімається від $R_{НР}$. Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

2. Згідно із зазначеним Положенням **підготовка і захист курсового проекту (роботи)** оцінюється за 100 бальною шкалою і далі переводиться в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Шкала оцінювання

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка за національною шкалою | |
|--|--|---------------|
| | для екзамену, курсового проекту (роботи), практики | для заліку |
| 90-100 | відмінно | зараховано |
| 74-89 | добре | |
| 60-73 | задовільно | |
| 0-59 | незадовільно | не зараховано |

11. Методичне забезпечення

1. Рафальська Л.П. Навчально-методичні матеріали для самостійного виконання розрахунково-графічних робіт з дисципліни «Геодезія» (Робочий зошит) для студентів 1 курсу спеціальності 205- «Лісове господарство», 206-«Садово-паркове господарство. Галузь знань 20. Аграрні науки та продовольство. / Л.П. Рафальська, О.В. Кустовська – К.: Ред.-видавн. центр НУБіП України, 2020. – 36 с.

2. Рафальська Л.П. Методичні рекомендації до вивчення дисципліни та виконання самостійної роботи з дисципліни «Геодезія» для студентів заочної форми навчання спеціальності 205«Лісове господарство» та 206 «Садово-паркове господарство». Галузь знань 20. Аграрні науки та продовольство. – К.: Видавн. центр НУБіП України, 2019. – 95 с.

3. Рафальська Л.П. Геодезичні знімання: методичні вказівки до польової навчальної практики для студентів спеціальності 205-«Лісове господарство», 206-«Садово-паркове господарство». Галузь знань 20 – Аграрні науки та продовольство. – К.: типографія Холод, 2017. – 55с.

4. Рафальська Л.П. Індивідуальні завдання та методичні вказівки до самостійного виконання розрахунково-графічних робіт з дисципліни «Геодезія» для студентів спеціальності 205-«Лісове господарство», 206-«Садово-паркове господарство». – К.: Видавн. центр НУБіП України, 2018. – 63 с.

5. Інженерна геодезія. Методичні вказівки та індивідуальні завдання до лабораторних робіт з розділу “Нівелювання” / І.М. Гора, Г.О. Порицький, Л.П. Рафальська, М.В. Ковальов. - Київ: НАУ, 2002. – 77 с.

6. Геодезія. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із розділу “Вирішення задач по топографічній карті” / І.М. Гора, Л.П. Рафальська, Г.О. Порицький, Т.О. Євсюков Т.О. - Київ: НАУ, 2003. – 27 с.

12. Рекомендована література

Базова література:

1. Новак Б.І. Геодезія: навч. посіб. / Новак Б.І., Рафальська Л.П., Жук О.П.; за заг. ред. І.П. Ковальчука. – К.: ЦП «Компринт», 2013. – 302 с.
2. Новак Б.І. Геодезія / Новак Б.І., Порицький Г.О., Рафальська Л.П. - К.: Арістей, 2008.- 283с.
3. Порицький Г.О. Геодезія / Порицький Г.О, Новак Б.І., Рафальська Л.П. – К.: Арістей, 2007. – 260 с.
4. Маслов А.В. Геодезія / Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г. Геодезія. – М.: Недра, 1980. – 616 с.
5. Геодезія. Частина перша (за загальною редакцією д. т. н., професора Могильного С.Г. і д. т. н., професора Войтенка С.П.) – Чернігів: КП “Видавництво Чернігівські обереги), 2002. – 408 с.
6. Баршай С.Е. Инженерная геодезия / Баршай С.Е., Нестеренок В.Ф., Хренов Л.С. Инженерная геодезия. – Минск: Высшая школа, 1976. – 400 с.
7. Булгаков Н.П. Прикладная геодезия. Учебник для вузов / Булгаков Н.П., Рывина Е.М., Федотов Г.А.– М.: Недра, 1990. – 416 с.

Додаткова література:

1. Баканова В.В. Таблицы приращений координат / В.В. Баканова, П.И. Фокин – М.: Недра, 1976. – 198 с.
2. Ващенко В. Геодезичні прилади та приладдя. Навчальний посібник / Ващенко В., Літинський В., Перій С. Геодезичні прилади та приладдя. Навчальний посібник. – Львів: Сврсвіт, 2003. – 160 с.

3. Гора І.М. Геодезія / Гора І.М., Порицький Г.О., Рафальська Л.П. Геодезія. – К.: ВО УФЦ – БФ “Візаві”, 2000. – 274 с.
4. Рафальська Л.П. Робочий зошит. Навчально-методичні матеріали для самостійного виконання розрахунково-графічних робіт з дисципліни «Геодезія» для студентів 1-го курсу спеціальності 205-«Лісове господарство», 206-«Садово-паркове господарство». Галузь знань 20- Аграрні науки та продовольство / Л.П. Рафальська, О.В. Кустовська – К.: Видавн. центр НУБіП України, 2018. – 36с.
5. Рафальська Л.П. Геодезія. Методичні вказівки до вивчення дисципліни та виконання контрольної роботи студентами заочної форми навчання спеціальності 205-«Лісове господарство», 206-«Садово-паркове господарство». Галузь знань 20- Аграрні науки та продовольство. – К.: Видавн. центр НУБіП України, 2018. – 95 с.
6. Рафальська Л.П. Методичні рекомендації до навчальної практики з дисципліни «Геодезія» для студентів напряму підготовки 6.090103 «Лісове та садово-паркове господарство». – К.: Видавн. центр НУБіП України, 2017. – 63 с.
7. Рафальська Л.П. Методичні вказівки для виконання лабораторних та самостійних завдань з дисципліни «Геодезія» для студентів напряму підготовки 6.090103 «Лісове та садово-паркове господарство». – К.: Видавн. центр НУБіП України, 2015. – 58 с.
8. Інженерна геодезія. Методичні вказівки та індивідуальні завдання до лабораторних робіт з розділу “Нівелювання” / Гора І.М., Порицький Г.О., Рафальська Л.П., Ковальов М.В. - Київ: НАУ, 2002. – 77 с.
9. Геодезія. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із розділу “Вирішення задач по топографічній карті” / Гора І.М., Рафальська Л.П., Порицький Г.О., Євсюков Т.О. - Київ: НАУ, 2003. – 27 с.
10. Геодезичний енциклопедичний словник /За редакцією Володимира Літинського. – Львів: Євросвіт, 2001. – 668 с.: іл.
11. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000; 1:2000; 1:1000; 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98). – К., 1998. – 97 с.
12. Инженерная геодезия: Учебник для вузов /Под редакцией Д.Ш. Михелева. – 4-е изд., испр. – М.: Издательский центр “Академия”, 2004. – 480 с.
13. Крохмаль Є.М. П’ятимовний словник основних термінів і визначень з геодезії, фотограмметрії та картографії / Крохмаль Є.М., Левицький І.Ю., Благонравіна Л.О.– Харків, 1995. – 145 с.
14. Павлів П.В. Геодезія. – К.: ІЗМН, 1997. – 200 с.
15. Ратушняк Г.С. Інженерна геодезія. Практикум: Навчальний посібник. – К.: Вища школа, 1992. – 262 с.
16. Решетняк М.П. Інженерна геодезія – .: Урожай, 1996. – 223 с.
17. Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – К.: Мінекології та природних ресурсів України, 2001. – 256с.
18. Черняга П.Г. Інженерна геодезія. Лабораторні роботи. Навчальний посібник. – Рівне, 1999. – 137 с.

Ведучий дисципліни, доц. _____ Л.П. Рафальська