

МІНІСТЕРСТВО ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

**ДЕРЖАВНА ЕКОЛОГІЧНА АКАДЕМІЯ
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ ТА УПРАВЛІННЯ**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор з науково-педагогічної
роботи ДЗ «ДЕА»

 Г. С. Фінін

« 20 » 07 2020 р.

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ГЕОДЕЗІЯ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Підготування магістрів
у галузі знань 19 – архітектура і будівництво
спеціальності – 193 – геодезія та землеустрій

Київ-2020

Навчальна програма навчальної дисципліни «ГЕОДЕЗІЯ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ» для здобувачів вищої освіти на другому (магістерському) рівні за спеціальністю 193 – геодезія та землеустрій / освітньо-професійною програмою «Землеустрій та адміністрування землекористування».

Розробник: Шевченко Р. Ю., кандидат географічних наук, завідувач кафедри екологічного моніторингу, геоінформаційних та аерокосмічних технологій.

Р. Шевченко

Програму рекомендовано на засіданні кафедри екологічного моніторингу, геоінформаційних та аерокосмічних технологій

Протокол № 9 від 20 07 2020 р.

Завідувач кафедри Р. Шевченко Шевченко Р.Ю.

ПОГОДЖЕНО

Директор ННІ екологічної безпеки та управління

«21» липня 2020 р. О.А. Улицький О.А. Улицький

Схвалено на засіданні Вченої ради Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління (Протокол 4-20 від 27.10.2020 р.).

ВСТУП

Програму вивчення нормативної навчальної дисципліни «Геодезія у природокористуванні» складено відповідно до магістерської програми галузі знань 19 – «Архітектура та будівництво», спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій», спеціалізації «Землеустрій та адміністрування землекористування».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є теоретичні знання та загальні основи практичного застосування фундаментальних та прикладних теорій топографії, геодезії, вищої геодезії та гравіметрії, космічної геодезії у сфері раціонального ресурсо- та природокористування.

Мета і завдання навчальної дисципліни

«Геодезія у природокористуванні» – це нормативна навчальна дисципліна, що вивчається з метою формування у студента компетентностей з теоретичної підготовки з геодезії, яка є необхідною для того, щоб виконувати польові роботи, працювати з геодезичними матеріалами, здійснювати геодезичні розрахунки, ознайомитися з типами та загальною методикою виконання інструментальних вимірювань на місцевості під час геодезичних робіт для потреб землекористування та природокористування.

Геодезія у природокористуванні – це фундаментальна інженерна дисципліна, яка формує у студентів професійних знання та уміння із створення та опрацювання геодезичних мереж згущення, виконання великомасштабного електронного топографічного знімання та створення цифрових карт за матеріалами цього знімання

Метою викладання навчальної дисципліни «Геодезія у природокористуванні» є надавання теоретичних знань та практичних навичок про сучасні технології геодезичної зйомки при моніторингу сучасного стану навколишнього середовища.

Основні завдання вивчення дисципліни «Геодезія у природокористуванні» такі:

- ознайомити із сучасними теоріями фігури Землі та її гравітаційного поля;
- космологічні та космогонічні основи сучасної геодезії природокористування;
- цифровий та аналоговий інструментарій проведення топографо-геодезичної зйомки місцевості;
- надати поняття про сучасну структуру Державної та муніципальної геодезичної мережі, її види;
- поняття про математичну обробку геодезичних вимірювань;
- способи та прийоми роботи у польових та камеральних умовах для різних потреб природокористування.

Здобувачі вищої освіти отримують основні компетентності (повинні знати):

- нормативні вимоги щодо побудови мережі згущення;
- тріангуляцію та полігонометрію I-IV класу, I і II розрядів;
- геометричне нівелювання IV і III класів;

- будову, принцип роботи і перевірку точних теодолітів, точних нівелірів, цифрових нівелірів та електронних тахеометрів, а також світловіддалемірів;
- технологію виробництва всіх видів топографічного знімання, особливо електронного тахеометричного та аерофототопографічного комбінованого методу;
- технологію польових та камеральних робіт під час побудови мереж згущення для топографічного та земельно-кадастрового знімання місцевості із застосуванням сучасних технічних засобів і обчислювальної техніки;
- автоматизовані системи виконання геодезичних робіт.

В результаті опанування курси набуваються наступні компетентності (повинні вміти):

- проектувати на карті планово-висотну геодезичну основу великомасштабного топографічного знімання та будувати її на місцевості;
- вимірювати горизонтальні та вертикальні кути точними теодолітами;
- виконувати нівелювання IV та III класів точними оптичними та цифровими нівелірами;
- зрівноважувати геодезичні мережі;
- створювати та оформляти цифрові карти за результатами електронного тахеометричного знімання;
- обчислювати координати на площині Гауса-Крюгера;
- працювати із геодезичними Android-додатками та відповідними польовими програмами запису та обробки геодезичних вимірювань.

На вивчення навчальної дисципліни відведено 150 годин 5 кредитів ЄКТС.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Тема 1. Базові знання та вміння з геодезії

Предмет геодезії і її місце серед інших наук. Роль геодезії у природокористуванні країни. Поняття про форму та розміри Землі, гравітаційне поле. Визначення положення точок на поверхні Землі. Система координат в геодезії. Метод проєкцій та його застосування в геодезії. Абсолютні та відносні висоти точок місцевості.

Математична основа та позарамкове оформлення карт і планів. Поняття про цифрову топографічну карту. Фотоплани, ортофотоплани Земної поверхні. Поняття про план, карту і профіль Земної поверхні. Система плоских прямокутних координат Гауса-Крюгера. Азимути. Зближення меридіанів. Магнітні азимути. Дирекційні кути. Зв'язок дирекційних кутів двох суміжних ліній. Орієнтування карти на місцевості.

Тема 2. Розв'язання задач на топографічних картах

Система плоских прямокутних координат Гаусса-Крюгера. Визначення номенклатури листа карти за даними географічними координатами точки. Читання топографічної карти. Визначення довжин ліній по карті. Визначення географічних координат точок по карті. Визначення прямокутних координат точок по карті. Нанесення на топографічну карту точок за заданими координатами. Визначення висот точок по горизонталях. Визначення стрімкості схилу. Побудова на карті осі траси за заданим ухилом. Побудова профілю місцевості за заданим напрямком. Визначення меж водозбірної площі. Визначення дирекційних кутів та азимутів по карті. Визначення площ по топографічній карті.

Тема 3. Загальні принципи виконання і організації геодезичних робіт в системі природокористування

Основні принципи організації геодезичних робіт. Принципи організації виконання геодезичних робіт.

Вимірювання кутів. Принцип кутових вимірювань і схема теодоліта. Класифікація теодолітів. Конструкція теодоліта. Перевірки електронних теодолітів. Способи вимірювання горизонтального кута. Вимірювання кутів нахилу. Джерела похибок кутових вимірювань.

Тахеометри, лазерні сканери: класифікація, технічні характеристики, функціональність. Глобальні навігаційні супутникові системи у природокористуванні.

Лінійні вимірювання. Віддакоміри та їх технічні характеристики. Вимірювання довжин ліній лазерними приладами. Приведення до горизонту довжини похилої лінії. Джерела похибок лінійних вимірювань. Електрооптичні способи вимірювання віддалей.

Вимірювання перевищень. Види нівелювання. Геометричне нівелювання. Нівеліри. Типи нівелірів. Нівеліри з циліндричним рівнем. Нівеліри з компенсатором. Нівелірні рейки. Перевірки нівеліра. Методика технічного нівелювання. Джерела похибок геометричного нівелювання. Тригонометричне нівелювання. Вплив кривизни Землі та рефракції на результати нівелювання. Зрівнювання висотних мереж зйомочної основи. Складання поздовжнього профілю. Нівелювання траси і поперечників.

Тема 4. Основні способи геодезичних зйомок у природокористуванні

Тахеометрична зйомка ресурсовиробіток. Суть та сфера застосування тахеометричної зйомки. Основні формули тахеометричної зйомки. Прилади для тахеометричної зйомки. Робота на станції тахеометричної зйомки. Складання плану тахеометричної зйомки.

Топографічна зйомка місцевості за допомогою лазерного сканування. Сканерна топографічна зйомка. Прилади, які застосовуються при сканерній зйомці. Перевірки лазерного сканера. Підготовка електронного планшета. Установка тахеометра та лазерного сканера на станції.

Зйомка за допомогою GNSS-станції. Суть супутникової зйомки. Супроводжуючі інструменти і прилади для GNSS-зйомки. Визначення віддалей під час GNSS-зйомки. Методика виконання GNSS-зйомки.

Загальні основи нівелювання. Прилади для нівелювання. Робота цифрового нівеліра. Принципи GNSS-нівелювання.

Тема 5. Камеральна обробка геодезичних вимірювань для потреб природокористування

Відомості з теорії математичної обробки геодезичних вимірювань. Параметричний та кореляційний спосіб зрівнювання геодезичних мереж. Властивості похибок результатів вимірювань. Кількісні критерії точності результатів вимірювань та їх функцій. Проста арифметична середина та її властивості. Допуски результатів вимірювань та їх функцій.

Обчислювальна обробка мереж геодезичної зйомочної основи. Прямі і зворотні геодезичні задачі. Обробка теодолітного ходу. Особливості зрівноваження діагональних теодолітних ходів. Розв'язування кутових і лінійних геодезичних засічок. Обробка геодезичних зйомочних мереж на ПЕОМ.

Охорона навколишнього середовища і техніка безпеки на геодезичних роботах. Правила поведінки з геодезичними приладами. Техніка безпеки під час геодезичних робіт. Перша медична допомога при нещасних випадках. Роль геодезії у заходах з охорони навколишнього середовища.

3. Рекомендована література

Основна:

1. Волосецький Б.І. Геодезія у природокористуванні. Навч. посібн. Львів. 2012. 292 с.
2. Грабовий В. М. Геодезія. Житомир. 2004. 455 с.
3. Могильний С.Г. Геодезія. Чернівці. 2002. 408 с.
4. Гофман Велленгаф. Глобальна система визначення місцеположення (СР5): теорія і практика. Київ. 1996. 387 с.
5. Геодезичний енциклопедичний словник. Львів. 2001. 668 с.
6. Костецька Я. М. Геодезичні прилади. Львів. 2000. 324 с.
7. Шевченко Т. Г. Геодезичні прилади: підруч. Львів. 2006. 464 с.

8. Геодезичні прилади: навч. посіб. Львів. 2005. 264 с.
9. Тревого І. С. Геодезичні прилади. Практикум. Львів. 2007,- 196 с.
10. Основні положення створення державної геодезичної мережі України. Постанова Кабінету Міністрів України від 8.06.1998 р. № 844. Київ. 1998. 14 с.
11. Положення про порядок встановлення місцевих систем координат. Наказ Мінекоресурсів України від 3.07.2001 р. № 245.

Додаткова:

12. Soft Ground Engineer in Coastal Areas Jan 1, 2003 by Takashi Tsuchida and Yoichi Watabe. N.Y. 2010. 120 p.
13. Інструкція з топографічного знімання в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. К., ГУГК, 1996.
14. Програми, статистичні матеріали, навчальні об'єкти, наукові звіти).
<http://geodesist.ru/>; <http://www.geoguide.com.ua/survey/survey.php?part=geod>;
http://www.synergy-gis.com/lib/geodesy_ep/contents.html; http://www.synergy-gis.com/lib/lesnykh_2/index.html

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Мета поточного контролю – оцінити ступінь засвоєння теоретичного і практичного матеріалу та рівень знань студентів з відповідних розділів дисципліни.

Рівень поточних знань оцінюється в балах по кожному із передбачених видів практичних завдань окремо:

- володіння теоретичним матеріалом;
- правильність виконання практичних робіт;
- написання науково-пошукового реферату.

Згідно до методики рейтингової оцінки поточний рейтинг студента розраховується як сума балів за всіма видами практичних завдань (плюс показники відвідування лекційних та практичних занять) нараховується протягом семестру.

Студенти, поточні знання яких оцінені на “незадовільно” (0-29 балів), вважаються не атестованими і до заліку з дисципліни не допускаються. Студенти, які за роботу в семестрі та на заліку набрали 30-59 балів мають право на перескладання.

Підсумковий контроль знань здійснюється наприкінці семестру шляхом складання екзамену.

Екзамен проводиться в змішаній формі, по завданнях, які складені на основі програми курсу та мають однаковий рівень складності. Перед заліком проводиться консультація протягом 2 годин. На підготовку питань під час заліку відводиться 20 хвилин.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсової роботи, практики	для заліку
90-100 (A)	відмінно	зараховано
85-89 (B)	добре	
75-84 (C)		
70-74 (D)	задовільно	
60-69 (E)	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59 (F)	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
1-34 (F)	неприйнятно; потрібна значна додаткова робота	