

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**

Кафедра автомобільних доріг, геодезії та землеустрою
(повна назва кафедри)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи

_____ Р. Б. Папірник



" вересня 2019 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фотограмметрія в будівництві автодоріг

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Автомобільні дороги та аеродроми»
(назва освітньої програми)

освітній ступінь магістр
(назва освітнього ступеня)

форма навчання денна
(назва форми навчання)

розробники Ішутіна Ганна Сергіївна, Дем'яненко Віктор Володимирович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дана дисципліна охоплює задачі сучасного геодезичного забезпечення, а саме фотограмметрії та в перспективі дистанційного зондування, при будівництві, реконструкції автомобільних доріг та дорожніх споруд. Розкрита низка питань, з етапу виконання підготовчих робіт, розкриваються методи і технології фотограмметрії, застосовуване навігаційне та фотознімальне обладнання. Наведений порядок виконання аерофотознімальних робіт в будівництві автодоріг та складання проекту. Розглядаються програмні рішення в області дистанційного зондування та фотограмметрії, створення цифрових моделей місцевості та рельєфа.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			I	II
Всього годин за навчальним планом, з них:	135	4,5		135
Аудиторні заняття, у т.ч:	46			46
лекції	30			30
лабораторні роботи	-			-
практичні заняття	16			16
Самостійна робота, у т.ч:	89			89
підготовка до аудиторних занять	23			23
підготовка до контрольних заходів	30			30
виконання курсового проекту або роботи	-			-
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	6			6
підготовка до екзамену	30			30
Форма підсумкового контролю				екзамен

3.СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни «Фотограмметрія в будівництві автодоріг» є вивчення теоретичних основ фотограмметричних методів зйомки в будівництві автодоріг, апаратури і технології як фотограмметричних, так і електронних методів дистанційного зондування й методів їхньої обробки. Методична спрямованість курсу характеризується тим, що ставиться мета освоїти загальну постановку проблем фотограмметрії й дистанційного зондування, окремі випадки розглядаються для розуміння і закріплення основних методів. Прийнята методична спрямованість пояснюється стрімким прогресом техніки й технології електронних методів зйомки й розширенням області їхнього застосування, тому майбутнього фахівця необхідно підготувати до самостійного освоєння нової техніки на виробництві.

Завдання дисципліни «Фотограмметрія в будівництві автодоріг» є формування знань про зміст і методи фотограмметрії в будівництві автодоріг, як наукової дисципліни про визначення форм, розмірів і розташування об'єктів по їх фотографічних знімках, а також дешифруванні об'єктів по спектральних характеристиках растрового зображення.

Пререквізити дисципліни: «Інженерна геодезія», «Інженерна геодезія (спецкурс)», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Інженерні вишукування та проектування автодоріг».

Постреквізити дисципліни: виконання та захист кваліфікаційної роботи.

Компетентності: здатність абстрактно мислити, аналізувати та синтезувати; знання та розуміння предметної області; навички використання інформаційних та комунікаційних технологій; здатність до оброблення та аналізу інформації із різних джерел; здатність приймати обгрунтовані рішення; здатність складати, оформляти і оперувати технічною документацією при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань спеціалізації «Автомобільні дороги та аеродроми»; здатність використовувати сучасні інформаційні та комп'ютерні засоби та програми при проектуванні об'єктів транспортної інфраструктури; знання особливостей трасування, профілювання, конструювання земляного полотна, дорожнього одягу, улаштування штучних споруд автомобільних доріг у районах зі складними інженерно-геологічними умовами; знання та розуміння ландшафтного проектування автомобільних доріг; вміння проектувати автомобільні дороги та аеродроми у складних інженерно-геологічних умовах.

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен: складати, оформляти і оперувати технічною документацією при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань спеціалізації «Автомобільні дороги та аеродроми»; приймати участь в розробці та реалізації нових інноваційних продуктів в спеціалізації «Автомобільні дороги та аеродроми»; використовувати сучасні інформаційні та комп'ютерні засоби та програми при проектуванні об'єктів транспортної інфраструктури; застосовувати сучасні методи проектування міських вулиць та доріг; застосовувати при розв'язанні практичних задач сучасні методи проектування реконструкції автомобільних доріг та аеродромів, включаючи автоматизовані; застосовувати сучасні методи проектування міжнародних аеропортів.

знати: системи координат та елементи орієнтування координатного знімання; залежність між координатами відповідних точок місцевості знімка; навігаційне та фото-знімальне обладнання; складання проекту та виконання аерофотознімальних робіт в будівництві автодоріг; теоретичні основи стереофотограмметрії; елементи взаємного та зовнішнього орієнтування знімків. Елементи геодезичного орієнтування моделі; ідеї та основні процеси аналітичної фото триангуляції; основні формули, технічні засоби та технології фототеодолітного знімання.

вміти: використовуючи технічне обладнання та нормативно-технічну документацію, вміти: проектувати льотно-знімальні роботи; виконувати фотохімічну обробку аерофільмів, контактний друк та складання накладних монтажів; виконувати підготовчі розрахункові роботи при трансформуванні аерофотознімків. Використовуючи технічне обладнання та сучасні комп'ютерні технології, вміти: виконувати розрахунки попередньої точності координат точок фото-триангуляційної мережі; проектувати маршрутну аналітичну фото триангуляцію; виконувати виміри та обробку аерофотознімків. Використовуючи існуюче програмне забезпечення, комп'ютерну техніку та технічне забезпечення, вміти: виконувати виміри координат аерокосмічних знімків на моно- та стереокомпараторах.

Методи навчання – практичний, наочний, словесний, робота з книгою, відеометод.

Форми навчання – аудиторна, позааудиторна; індивідуальна, групова, колективна.

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
5 семестр					
Змістовий модуль 1. Основи методів наземного, аеро- і космофотознімання та цифрової фотограмметрії.					
Тема 1. Загальні відомості про фотограмметрію в будівництві автодоріг.	5	2	-	-	3
Тема 2. Основи методів наземного, аеро- і космофотознімання.	7	2	2	-	3
Тема 3. Основи цифрової фотограмметрії.	8	2	2	-	4
Тема 4. Елементи орієнтування знімка.	6	2	-	-	4
Тема 5. Аналіз зображення на знімку.	8	2	2	-	4
Тема 6. Фотосхеми і способи їхнього виготовлення.	6	2	-	-	4
Тема 7. Види картографічної продукції і технологія її виготовлення.	8	2	2	-	4
Тема 8. Планово-висотна прив'язка аерознімків.	6	2	-	-	4
Разом за змістовим модулем 1	54	16	8	-	30
Змістовий модуль 2. Обробка окремого знімку та дистанційне зондування					
Тема 9. Трансформування аерознімків.	8	2	2	-	4
Тема 10. Виготовлення фотопланів.	9	2	2	-	5
Тема 11. Дешифрування фотознімків.	8	2	2	-	4
Тема 12. Технологія отримання матеріалів дистанційного зондування.	6	2	-	-	4
Тема 13. Використання матеріалів аеро- і космічних зйомок в будівництві автодоріг.	6	2	-	-	4
Тема 14. Програмні рішення в області дистанційного зондування та фотограмметрії.	6	2	-	-	4
Тема 15. Створення цифрових моделей місцевості та рельєфа.	8	2	2	-	4
Разом за змістовим модулем 2	51	14	8	-	29
Підготовка до екзамену	30	-	-	-	30
Усього годин	135	30	16	-	89

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Загальні відомості про фотограмметрію в будівництві автодоріг.	2
2	Основи методів наземного, аеро- і космофотознімання.	2
3	Основи цифрової фотограмметрії.	2
4	Елементи орієнтування знімка.	2
5	Аналіз зображення на знімку.	2
6	Фотосхеми і способи їхнього виготовлення.	2
7	Види картографічної продукції і технологія її виготовлення.	2
8	Планово-висотна прив'язка аерознімків.	2
9	Трансформування аерознімків.	2
10	Виготовлення фотопланів.	2
11	Дешифрування фотознімків.	2
12	Технологія отримання матеріалів дистанційного зондування.	2
13	Використання матеріалів аеро- і космічних зйомок в будівництві автодоріг.	2

14	Програмні рішення в області дистанційного зондування та фотограмметрії.	2
15	Створення цифрових моделей місцевості та рельєфу.	2

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Вивчення властивостей матриці направляючих косинусів.	2
2	Залежність між координатами точок місцевості і фотознімка. Рівняння колінеарності.	2
3	Внутрішнє орієнтування знімків. Визначення координат точок знімків	2
4	Знайомство з цифровою фотограмметричною станцією «Дельта». Формування файлу опису фотокамер та файлу опорних точок у ЦФС «Дельта».	2
5	Внутрішнє орієнтування знімків у ЦФС «Дельта».	2
6	Побудова цифрової моделі місцевості та представлення рельєфу способом інтерполяцій у ЦФС «Дельта».	2
7	Виконання ортофототрансформування знімка у ЦФС «Дельта»	2
8	Оформлення ортофотоплану у ЦФС «Дельта».	2

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Лабораторні заняття не передбачено навчальним планом.

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	підготовка до аудиторних занять	23
2	підготовка до контрольних заходів	30
3	виконання курсового проекту або роботи	-
4	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	
	Виконання планової та перспективної зйомки ділянок місцевості за допомогою безпілотного літального апарату.	2
	Джерела помилок і вимоги до точності пілотування при аерофотозніманні. Первинна обробка та контроль якості ДДЗ.	2
	Створення ортофотокарт з обрізанням по рамках секцій з одночасним тональним вирівнюванням	2
5	підготовка до екзамену	30

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Передбачено наступні контролю: поточний контроль, контрольна робота, письмовий екзамен, практична перевірка, перевірка конспекту лекцій з самостійною роботою.

10. СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

10.1. Оцінка успішності з дисципліни

Оцінювання успішності навчання студентів по дисципліні базується на таких засадах. Оцінювання проводять за 100-бальною шкалою протягом семестру окремо за теоретичним матеріалом, що викладається на лекціях, за результатами опрацювання практичних занять та складання екзамену. Протягом семестру заплановано два поточних контролю за теоретичною частиною навчання у вигляді контрольної роботи по матеріалу лекцій та два поточних контролю по матеріалу практичних занять. Підсумування результатів поточного контролю вкінці семестру виконується за ваговими коефіцієнтами відповідно даних таблиці 1.

Вагові коефіцієнти до результатів поточного контролю

Таблиця 1.

Види поточного контролю	Поточний контроль №1	Поточний контроль №2	Разом
Контрольна робота за теоретичним курсом	0,3	0,3	0,6
З практичних занять	0,2	0,2	0,4
Разом	0,5	0,5	1

В разі відсутності пропусків занять, регулярної активної участі студента у навчальному процесі та за умови високої оцінки за результатами поточного контролю викладач в якості стимулювання може зараховувати її в якості оцінки по дисципліні. Оцінка по дисципліні в такому разі складається за формулою:

$$C = K_1 T_1 + K_2 T_2 + K_3 P_1 + K_4 P_2.$$

Результати складання іспиту мають ваговий коефіцієнт отриманої оцінки 0,4, а для результатів поточного контролю 0,6, відповідно оцінка по дисципліні складається за формулою:

$$C = 0,6 (K_1 T_1 + K_2 T_2) + (K_3 P_1 + K_4 P_2) + 0,4 \text{ ІСП}$$

Де T_1, T_2 - оцінки поточного контролю теоретичних знань;

P_1, P_2 - оцінки поточного контролю практичних робіт;

$K_1 - K_4$ - вагові коефіцієнти (табл.1).

10.2.3 окремих змістових модулів

Поточний контроль за теоретичним курсом проводиться у вигляді контрольної роботи за білетами, які включають два теоретичних питання, на які студент повинен дати відповіді у письмовій формі. Максимальна кількість балів за контроль – 100. Максимальна кількість балів за відповідь на одне питання – 50. Результат контролю теоретичного курсу дорівнює арифметичній сумі балів за дві відповіді на два питання.

50 балів – вичерпна відповідь на питання з всіма необхідними формулами та залежностями, графіками, схемами, технологічними параметрами, обґрунтувавши пояснення.

45 - 49 балів – розкрито суть питання, але у відповіді допущено помилки, які принципово не впливають на кінцеву суть відповіді, зроблена спроба навести необхідні формули та залежності, графіки, схеми, технологічні параметри, відсутня необхідна деталізація.

40 - 44 балів – розкрито суть питання, але у відповіді допущено помилки, які принципово не впливають на кінцеву суть відповіді.

35 - 39 балів – розкрито суть питання, у відповіді допущена суттєва (груба) помилка, відсутня необхідна деталізація.

30 - 34 балів – в основному розкрито суть питання, але у відповіді допущені дві суттєві (грубі) помилки.

25 - 29 балів – в переважній більшості відсутність відповіді, не розкрито суть питання, у відповіді допущені грубі помилки.

20 - 24 балів – в переважній більшості відсутність відповіді, не розкрито суть питання, у відповіді допущені грубі помилки, невірні тлумачення.

0 - 19 балів – повна відсутність відповіді, не розкрито суть питання, у відповіді допущені грубі помилки, які порушують логіку відповіді та ускладнюють сприйняття відповіді.

Критерії оцінювання практичних робіт

Контроль успішності студента на практичних роботах здійснюється за допомогою 100-бальної системи. Оцінка складається з наступних складових: готовність до виконання роботи (ознайомлення, оформлення роботи); виконання роботи у аудиторії; захист.

Вищезазначені складові мають відповідні кількісні показники:

– готовність до виконання роботи, тобто ознайомлення, оформлення роботи та виконання завдання у аудиторії із розрахунку 60 балів максимально;

– у разі часткового або неналежного оформлення роботи оцінка 40-50 балів;

– у разі часткового або неналежного оформлення роботи та пасивності при виконанні роботи оцінка 20 - 30 балів;

– захист її роботи (із розрахунку 40 балів максимально) здійснюється після виконання завдання у аудиторії та обробки результатів із відповідним записом у зошиті, а також висновками. Нижче наведені критерії оцінювання студентів на захисті робіт.

Критерії оцінювання на захисті практичних робіт

1. Для отримання 40 балів студент повинен виявити вміння самостійно аналізувати ситуації, давати їм оцінку, робити узагальнення, висновки, а також повинен дати правильну, повну і обґрунтовану відповідь на питання за темою роботи. Відповіді повинні бути логічними, послідовними і самостійними. Висвітлюючи теоретичні положення, студент повинен, де це можливо, наводити конкретні приклади, які розкривають ці положення, а, де необхідно, застосовувати графічні методи аналізу.
2. Для отримання 30 - 39 балів студент повинен дати самостійну й обґрунтовану відповідь на поставлені запитання, виявляючи при цьому певні труднощі при висвітленні окремих проблем. Допускається одна-дві неточності (одна-дві незначні помилки).
3. 20 - 29 балів виставляється за відповідь із суттєвою (грубою) однією помилкою та неточностями (одна-дві) або значною кількістю незначних помилок (три-чотири).
4. 10 - 19 балів виставляється у тому випадку, коли студент не зумів розкрити суть питань і не виявив позитивних знань з роботи, до якого відносяться питання або відповідь із суттєвими (грубими) помилками (дві) та незначними помилками (чотири-п'ять). При цьому обов'язковим повинно бути чітке уявлення про предмет роботи, методи дослідження та знання основних категорій, термінів, понять.
5. 0 - 9 балів виставляється у тому випадку, коли студент не зумів розкрити суть питань і не виявив позитивних знань з роботи, до якого відносяться питання або відповідь із суттєвими (грубими) помилками (більше двох) та незначними помилками.

10.3. Екзамену

Екзамен проводиться у письмовій формі за білетами, які включають два питання із лекційного курсу та практичних занять. Максимальна кількість балів – 100.

90-100 балів – вичерпна відповідь на два питання з всіма необхідними формулами та залежностями, графіками, схемами, технологічними параметрами, обґрунтувавши пояснення.

82-89 балів – розкрито суть двох питань, але у відповіді допущено не більше двох помилок, які принципово не впливають на кінцеву суть відповіді, зроблена спроба навести необхідні формули та залежності, графіки, схеми, технологічні параметри, відсутня необхідна деталізація.

75-82 балів – розкрито суть двох питань, але у відповіді допущено більше двох помилок, які принципово не впливають на кінцеву суть відповіді, відсутня необхідна деталізація.

60-74 балів – розкрита суть двох питань, але у відповіді допущені невірні тлумачення, відсутня необхідна деталізація.

40-59 балів – розкрита суть одного питання, у відповіді допущені грубі помилки.

20-39 балів – розкрита суть одного питання, у відповіді допущені грубі помилки, які порушують логіку відповіді та ускладнюють сприйняття відповіді.

0-20 балів – повна відсутність відповіді або неправильна відповідь.

Порядок зарахування пропущених занять. Пропущені лекції відпрацьовуються шляхом написання реферату за відповідними темами. Пропущені практичні заняття обов'язково необхідно відпрацювати у вільний від занять час шляхом оформлення та захисту. Контрольну роботу пропущеного поточного контролю необхідно написати у виділений викладачем час. Студенти, які не відпрацювали пропущені заняття, до поточних контролів не допускаються.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Дорожинський О. Л. Фотограмметрія: Підручник / О. Л. Дорожинський, Р. Тукай – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. – 332 с.
2. Воробьева А.А. Дистанционное зондирование Земли / А.А. Воробьева – Санкт Петербург: ПНИУ, 2012. – 168 с.
3. Купріянич І.П. Фотограмметрія та дистанційне зондування: навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів//І. П. Купріянич, Є.В. Бутенко. – К.: МВЦ «Медінформ», 2013.– 392с.
4. Іванова Л.І. Основи фотограмметрії: Навч. посібник / Л.І. Іванова, О.І. Єгоров. – К.: КНУБА, 2002. – 156 с.
5. Островський А.Л. Геодезія. Частина перша. Топографія : Навч. посібник. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 440 с.

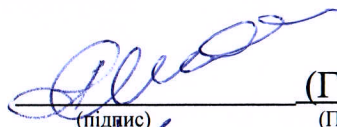
Допоміжна

1. Аванесов Г. А. Цифровые аэросъемочные комплексы / Г. А. Аванесов, Ю. П. Киенко // Геопрофи. – 2004. – № 1. – С. 8–12.
2. Гарбук С. В. Космические системы дистанционного зондирования / С. В. Гарбук, В. Е. Гершензон. – М. : Изд-во А и Б, 2003. – 346 с.
3. Коваль Р. Р. Оцінка точності визначення площ земельних ділянок / Р. Р. Коваль, Є. І. Смірнов // Вісн. ЛДАУ Землепорядкування і земельний кадастр: 1998. – № 2. – С. 171–176.
4. Лабутина И. А. Дешифрирование аэрокосмических снимков/ И. А. Лабутина. – 2004. – 184 с.
5. Шлихт Г. Ю. Цифровая обработка цветных изображений / Г. Ю. Шлихт. – М. : ЭКОММ, 1997. – 336 с.

12. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

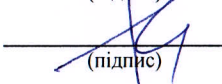
1. Фотограмметрія як наука // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/33302/1/2011%2029Л%20КОНСПЕКТ%20ФОТОГРАММЕТРИЯ.pdf>
2. Аерофотознімання (Електронний тлумачний словник) // Режим доступу: <http://vseslova.com.ua/word/Аерофотознімання-7294u>
3. Аналіз аерофотознімка // – Режим доступу: http://91.237.247.3/moodle/pluginfile.php/2379/mod_resource/content/1/МетодКР_%203АОЧ.pdf
4. Види аерофотознімання і знімальний процес, основні технічні вимоги до топографічного аерофотознімання // – Режим доступу: http://4exam.info/book_96_glava_13_2.1_Vidi_aerofotozнимannja_i_znimalnij_proces_osnovnite_khnichni_vimogi_do_topografichnogo_aerofotozнимannja.html
5. Теорія перспектив в фотограмметрії // – Режим доступу: <http://zik.at.ua/load/0-0-0-207-20>
6. Інструкція по аерофототопографічним роботам // – Режим доступу: http://archive.nbu.gov.ua/portal/natural/sdgn/2013_1/22.pdf
7. Дослідження цифрового аерознімання // – Режим доступу: http://archive.nbu.gov.ua/portal/natural/sdgn/2013_1/22.pdf

Розробники


(підпис)

(Г. С. Ішутіна)

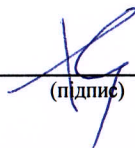
(Прізвище, ініціали)


(підпис)

(В. В. Дем'яненко)

(Прізвище, ініціали)

Гарант освітньої програми


(підпис)

(В. В. Дем'яненко)

Силабус затверджено на засіданні кафедри автомобільних доріг, геодезії та землеустрою, Протокол від « 16 » 09 2019 року № 2