

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник голови науково-методичної ради НУВГП  
*е-підпис* Валерій СОРОКА  
11.02.2022

**05-04-024S**

## СИЛАБУС

навчальної дисципліни

## SYLLABUS

<b>ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ В ЗАВДАННЯХ КАРТОГРАФІЇ</b>	<b>APPLICATION OF UNMANNED AIRCRAFT VEHICLES IN CARTOGRAPHY TASKS</b>	
Шифр за ОП	<b>OK22</b>	Code in Educational Program
Освітній рівень: <b>бакалаврський (перший)</b>		Educational level: <b>bachelor's (first)</b>
Галузь знань <b>Архітектура та будівництво</b>	<b>19</b>	Fields of knowledge <b>Architecture and Building</b>
Спеціальність <b>Геодезія та землеустрій</b>	<b>193</b>	Field of study: <b>Geodesy and Land Management</b>
Освітня програма: <b>Геодезія та землеустрій</b>		Educational Program: <b>Geodesy and Land Management</b>

РІВНЕ -2022

Силабус навчальної дисципліни «Застосування безпілотних літальних апаратів в завданнях картографії» для здобувачів вищої освіти ступеня

«бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Геодезія та землеустрій» спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій». Рівне. НУВГП. 2022. 12 стор.

ОПП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/22940/>

Розробник силабусу: Трохимець Сергій Миколайович, старший викладач кафедри геодезії та картографії

Силабус схвалений на засіданні кафедри геодезії та картографії  
Протокол № 5 від “04” лютого 2022 року

Завідувач кафедри: Янчук Р.М., канд. техн. наук, доцент.

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ агроєкології та землеустрою  
Протокол № 5 від “08” лютого 2022 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: Прищепка А.М., канд. с.-г. наук, професор.

СЗ №-864 в ЕДО

© Трохимець С.М., 2022

© НУВГП, 2022

#### ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ\*

Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Геодезія та землеустрій</i>
Спеціальність	<i>193 Геодезія та землеустрій</i>

Рік навчання, семестр	3, 6
Кількість кредитів	3,0
Лекції:	16 год. д.ф.н.; 2 год. з.ф.н.;
Лабораторні заняття:	16 год. д.ф.н.; 6 год. з.ф.н.;
Самостійна робота:	58 год. д.ф.н.; 82 год. з.ф.н.;
Курсова робота:	ні
Форма навчання	денна, заочна
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	українська

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА\*

### ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА

Лектор



**Трохимець Сергій Миколайович,**  
Старший викладач кафедри геодезії та картографії

Вікіситет [http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Трохимець Сергій Миколайович](http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Трохимець_Сергій_Миколайович)

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1894-0781>

Як комунікувати **+38 (067) 900 00 15,**  
[s.m.trokhymets@nuwm.edu.ua](mailto:s.m.trokhymets@nuwm.edu.ua)

*Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE*

## ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація навчальної дисципліни, в т.ч. мета та цілі

**Мета** вивчення дисципліни полягає у формуванні знань про зміст і методи отримання матеріалів великомасштабного аерознімання за допомогою БПЛА, особливостей опрацювання таких даних та використання їх в завданнях картографії.

**Завдання** дисципліни - навчити студентів виконувати аерознімання за допомогою БПЛА. Опрацьовувати малоформатні матеріали безпілотного аерофотознімання та створювати на їх основі високоточні великомасштабні планово-картографічні матеріали. Будувати цифрові моделі рельєфу та місцевості, створювати ортофотоплани місцевості, виконувати геоінформаційний аналіз

знімків.

Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=3650>

Компетентності

**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.

**СК07.** Здатність збирати, оновлювати, опрацьовувати, критично оцінювати, інтерпретувати, зберігати, оприлюднювати і використовувати геопросторові дані та метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження.

**СК09.** Здатність застосовувати інструменти, прилади, обладнання, устаткування при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

Програмні результати навчання

**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,

Перелік соціальних,  
«м'яких» навичок (soft  
skills)

Структура навчальної  
дисципліни

**Денна форма навчання**

**6 семестр: лекцій –16 год; лаб.роб. – 16 год; с.р. – 58 год.**

**Заочна форма навчання**

**6 семестр: лекцій –2 год; лаб.роб. – 6 год; с.р. – 82 год.**

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ТЕМА 1.** Загальні відомості про БПЛА.

**ТЕМА 2.** Типи БПЛА.

**ТЕМА 3.** Технічні засоби БПЛА.

**ТЕМА 4.** Планування та виконання зальотів з використанням БПЛА.

**ТЕМА 5.** Матеріали безпілотного аерознімання.

**ТЕМА 6.** Обробка матеріалів, отриманих з БПЛА.

**ТЕМА 7.** Сфери застосування даних БПЛА.

**ТЕМА 8.** Правове регулювання використання БПЛА.

**ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ**

*(оцінка в балах, максимум 60 балів)*

**Лабораторна робота №1.** Будова та принцип роботи основних типів БПЛА. **(5 балів)**

**Лабораторна робота №2.** Створення проекту польотів в програмі Mission Planer. **(10 балів)**

**Лабораторна робота №3.** Виконання знімання ділянок місцевості з використанням квадрокоптера PHANTOM 4 Professional. **(5 балів)**

**Лабораторна робота №4.** Опрацювання результатів знімання в програмі Drone Deploy. **(8 балів)**

**Лабораторна робота №5.** Опрацювання результатів знімання в програмі Agisoft Photoscan. Вирівнювання та прив'язка фотознімків. **(8 балів)**

**Лабораторна робота №6.** Опрацювання результатів знімання в програмі Agisoft PhotoScan Professional. Побудова щільної хмари точок та ортофотоплану. **(8 балів)**

**Лабораторна робота №7.** Оформлення ортофотоплану. **(8 балів)**

**Лабораторна робота №8.** Опрацювання мультиспектральних зображень в програмі Agisoft PhotoScan Professional. **(8 балів)**

**Детальна структура навчальної дисципліни наведена нижче в таблиці.**

Методи оцінювання  
та структура оцінки

*Для досягнення цілей та завдань курсу студентам потрібно засвоїти теоретичний матеріал та здати модульні контролю знань, а також вчасно виконати лабораторні завдання. В результаті вони зможуть отримати такі **обов'язкові** бали:*

- 60 балів - за вчасне та якісне виконання завдань лабораторних занять, що становить поточну (практичну) складову його оцінки;*
- 20 балів – модульний контроль 1;*

- 20 балів – модульний контроль 2.  
Усього 100 балів.

Шкала оцінювання з детальним розподілом балів наведена на сторінці навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle: <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=3650>  
Модульний контроль проходить у формі тестування із застосуванням системи Moodle. У тесті 30 запитань різної складності:

- рівень 1 – 21 запитання по 0,5 балів (10,5 балів),
  - рівень 2 – 8 запитань по 1 балу (8 балів),
  - рівень 3 – 1 запитання по 1,5 балів (1,5 балів).
- Усього – 20 балів.

Лінк на нормативні документи, що регламентують проведення поточного та підсумкового контролів знань студентів, можливість їм подання апеляції: <http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezalezhnogo-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здобувача вищої освіти	Дисципліни, вивчення яких передують даній дисципліні: - Геодезія; - Основи фотограмметрії.
Поєднання навчання та досліджень	Студенти мають можливість додатково отримати бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, а також можуть бути долучені до написання та опублікування наукових статей з тематики курсу.
Інформаційні ресурси	<p><i>Основна література</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. James S. Aber, Irene Marzolf, Johannes B. Ries. <i>Small-Format aerial. Photography principles, techniques and geoscience applications.</i> – Amsterdam, The Netherlands, 2010. – 266р.</li> <li>2. Фетисов В. С., Неугодникова Л.М., Адамовский В. В., Красноперов Р. А. <i>Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние.</i> – Уфа: ФОТОН, 2014. – 217 с.</li> <li>3. Гребеников А.Г., Мялица А.К., Парфенюк В.В. и др. <i>Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов: справ. пособие</i> – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т "Харьк. авиац. ин-т", 2008. – 377 с.</li> </ol> <p><i>Допоміжна література</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. <i>Руководство пользователя Agisoft PhotoScan: Professional Edition, версия 1.2, 2016.</i> [Електронний ресурс] – Режим доступу: <a href="https://www.agisoft.com/pdf/photoscan-pro_1_2_ru.pdf">https://www.agisoft.com/pdf/photoscan-pro_1_2_ru.pdf</a></li> <li>5. <i>Mission Planner Tutorial, how to get started</i> [Електронний ресурс] – Режим доступу: <a href="http://littlesmartthings.com/wp-content/uploads/2015/05/MP-tutorial2.pdf">http://littlesmartthings.com/wp-content/uploads/2015/05/MP-tutorial2.pdf</a>.</li> <li>6. <i>Планування місії обльоту полів в DroneDeploy</i> [Електронний ресурс] – Режим доступу: <a href="https://ua.sensefarming.com/planuvannya-misiyi-oblotu-poliv-v-">https://ua.sensefarming.com/planuvannya-misiyi-oblotu-poliv-v-</a></li> </ol>

[dronedeploy/](#)

7. Світовий досвід правового регулювання використання безпілотників [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.radaprogram.org/infocenter/svitovyy-dosvid-pravovogo-regulyuvannya-vykorystannya-bezpilotnykiv>
8. Тимчасовий порядок використання повітряного простору України [[Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/n0001763-18#Text>
9. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт студентами спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» з дисципліни «Застосування безпілотних літальних апаратів в ГІС»/С.М. Трохимець, Р.М. Янчук Рівне: НУВГП, 2017 – 41 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/6254/>

## ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)\*

Дедлайни та перекладання

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>. Згідно цього документу і реалізується право студента на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі.

Перездача модульних контролів здійснюється згідно <http://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdzili/navch-nauk-tsentr-nezalezhnoho-otsiniuvannia-znan/dokumenti>.

Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни відповідно до політики оцінювання оприлюднюються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=3650>

Правила академічної доброчесності

За списування під час проведення модульного контролю чи підсумкового контролю, студент позбавляється подальшого права здавати матеріал і у нього виникає академічна заборгованість.

За списування під час виконання окремих завдань, студенту знижується оцінка у відповідності до ступеня порушення академічної доброчесності.

Документи стосовно академічної доброчесності (про плагіат, порядок здачі курсових робіт, кодекс честі студентів, документи Національного агентства стосовно доброчесності) наведені на сторінці ЯКІСТЬ ОСВІТИ сайту НУВГП - <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>

Вимоги до відвідування

Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин.

При об'єктивних причинах пропуску занять (лікарняні, мобільність і т. ін.) студенти можуть самостійно вивчити пропущений матеріал на платформі MOODLE <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=3650>

Студент має право оформити індивідуальний графік навчання згідно відповідного положення <http://ep3.nuwm.edu.ua/6226/>

Здобувачі можуть на заняттях використовувати мобільні

Неформальна та інформальна освіта	<p>телефони та ноутбуки, але виключно в навчальних цілях з даної дисципліни.</p> <p>Студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті згідно з відповідним Положенням: <a href="http://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita">http://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita</a>.</p> <p>Зокрема студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших, для наступного перезарахування результатів навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної дисципліни (освітньої програми) та перевірялись в підсумковому оцінюванні.</p>
-----------------------------------	--

## ДОДАТКОВО

Правила отримання зворотної інформації про дисципліну*	<p>Щосеместрово студенти заохочуються пройти онлайн опитування стосовно якості викладання та навчання викладачем даного курсу та стосовно якості освітнього процесу в НУВГП.</p> <p>За результатами анкетування студентів викладачі можуть покращити якість навчання та викладання за даною та іншими дисциплінами.</p> <p>Результати опитування студентам надсилають обов'язково.</p> <p>Порядок опитування, зміст анкет та результати анкетування здобувачів минулих років та семестрів завантажені на сторінці «ЯКІСТЬ ОСВІТИ»:  <a href="http://nuwm.edu.ua/porjadok-opituvannja">http://nuwm.edu.ua/porjadok-opituvannja</a>  <a href="http://nuwm.edu.ua/sp/anketuvannja">http://nuwm.edu.ua/sp/anketuvannja</a>  <a href="http://nuwm.edu.ua/sp/rezultati-opituvannja">http://nuwm.edu.ua/sp/rezultati-opituvannja</a></p>
Оновлення*	<p>За ініціативою викладача зміст даного курсу може оновлюватися щорічно з урахуванням змін у законодавстві України, наукових досягнень та сучасних практик у сфері геодезії, землеустрою та геоінформатики.</p> <p>Студенти також можуть долучатись до оновлення дисципліни шляхом подання пропозицій викладачу стосовно новітніх змін у галузі. За таку ініціативу студенти можуть отримати додаткові бали.</p>
Навчання осіб з інвалідністю	<p>Документи та довідково-інформаційні матеріали стосовно організації навчального процесу для осіб з інвалідністю доступні за посиланням <a href="http://nuwm.edu.ua/sp/dlja-osib-z-invalidnistju">http://nuwm.edu.ua/sp/dlja-osib-z-invalidnistju</a></p> <p>У випадку навчання таких категорій здобувачів освітній процес даного курсу враховуватиме, за можливістю, усі особливі потреби здобувача.</p> <p>Викладач та інші здобувачі даної освітньої програми</p>



максимально сприятимуть організації навчання для осіб з інвалідністю та особливими освітніми потребами.

Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання	До викладання курсу можуть долучатися фахівці територіальних органів Держгеокадастру України у Рівненській області, Рівненської регіональної філії ДП «Центр ДЗК», представники бізнесу у сфері геодезії та землеустрою.
Інтернаціоналізація	Електронні бібліотеки: <a href="http://lib.nuwm.edu.ua/index.php/korisni-posilannya/elektronni-biblioteki">http://lib.nuwm.edu.ua/index.php/korisni-posilannya/elektronni-biblioteki</a> Як знайти статтю у Scopus: <a href="http://lib.nuwm.edu.ua/index.php/biblioteka/novini/item/506-v-dopomohu-avtoram">http://lib.nuwm.edu.ua/index.php/biblioteka/novini/item/506-v-dopomohu-avtoram</a> База періодичних видань: <a href="https://www.scimagoir.com/">https://www.scimagoir.com/</a> Електронний каталог: <a href="http://nuwm.edu.ua/MySql/">http://nuwm.edu.ua/MySql/</a> Можливості доступу до електронних ресурсів та сервісів: <a href="http://lib.nuwm.edu.ua/index.php/biblioteka/novini/item/516-mozhlyvosti-dostupu-do-resursiv-i-servisiv">http://lib.nuwm.edu.ua/index.php/biblioteka/novini/item/516-mozhlyvosti-dostupu-do-resursiv-i-servisiv</a>

\* пункти, які обов'язково потрібно заповнити

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<b>Денна форма навчання</b>	
<b>6 семестр: лекцій –16 год; лаб.роб. – 16 год; с.р. – 58 год.</b>	
<b>Заочна форма навчання</b>	
<b>6 семестр: лекцій –2 год; лаб.роб. – 6 год; с.р.- 82 год.</b>	
<b>PH7.</b> Виконувати обстеження і вишукувальні, топографо-геодезичні, картографічні, проектні та проектно-вишукувальні роботи при виконанні професійних завдань з геодезії та землеустрою.	
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Навчитись виконувати комплекс проектних, аерознімальних та топографо-геодезичних робіт для отримання матеріалів великомасштабного аерознімання. Створювати цифрові картографічні матеріали для виконання професійних завдань з геодезії та землеустрою.
Методи та технології навчання	Лекції, презентації, робота з приладами та спеціалізованим програмним забезпеченням.
Засоби навчання	Мультимедіа, проекційна апаратура, БПЛА, геодезичні прилади, програмно-технічні засоби.
<b>PH8.</b> 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.	
Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Розглянути можливості та способи використання БПЛА для створення основи під топографічне та кадастрове картографування місцевості. Отримувати тривимірну інформацію про об'єкти будівництва на стадіях проектування, зведення та експлуатації за допомогою БПЛА.
Методи та технології навчання	Лекції, презентації, робота з приладами та програмним забезпеченням.
Засоби навчання	Мультимедіа, проекційна апаратура, БПЛА, геодезичні прилади, програмне забезпечення.

**PH9.** 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.

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Навчитись отримувати картографічні матеріали, тривимірні моделі, мультиспектральні геопросторові дані про об'єкти природного і техногенного походження з використанням БПЛА. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та методи геоінформаційного аналізу отриманих даних для розв'язання спеціалізованих задач у сфері геодезії та землеустрою.
Методи та технології навчання	Лекції, презентації, робота з приладами, ситуаційні дослідження, індивідуальні практичні завдання.
Засоби навчання	Мультимедіа, проекційна апаратура, БПЛА, геодезичні прилади, програмне забезпечення.

**PH10.** Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Розглянути типи та характеристики безпілотних літальних апаратів і технічних засобів знімання, особливості умов знімання та характер території з метою правильного вибору технічного обладнання для виконання дистанційних досліджень у сфері геодезії та землеустрою. Навчитись обирати програмне забезпечення для опрацювання даних в залежності від поставлених завдань та наявних матеріалів.
Методи та технології навчання	Лекції, презентації, ситуаційні дослідження, індивідуальні практичні завдання.
Засоби навчання	Мультимедіа, проекційна апаратура, технічні засоби БПЛА, програмне забезпечення.

**PH11.** Організовувати та виконувати дистанційні, наземні, польові і камеральні роботи в сфері геодезії та землеустрою, оформляти результати робіт, готувати відповідні звіти.

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Складати проекти аерознімання та планово-висотної прив'язки знімків, виконувати польові та камеральні роботи з виготовлення картографічних матеріалів та цифрових моделей об'єктів. Навчитись складати звіти про виконання робіт.
Методи та технології навчання	Лекції, презентації, робота з приладами, ситуаційні дослідження, індивідуальні практичні завдання.
Засоби навчання	Мультимедіа, проекційна апаратура, БПЛА, геодезичні прилади, програмне забезпечення.

**PH12.** 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.

Види навчальної роботи студента (що студенти повинні виконати)	Створювати ортофотоплани місцевості та іншу картографічну і фотограмметричну продукцію для розробки документації із землеустрою та наповнення даними державного земельного, містобудівного та інших кадастрів.
Методи та технології навчання	Лекції, презентації, робота з програмно-технічними засобами, індивідуальні практичні завдання.
Засоби навчання	Мультимедіа, проекційна апаратура, програмне забезпечення.

#### Оцінювання знань студентів

За поточну (практичну) складову оцінювання 60 балів	За модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1 - <u>20</u> балів
	За модульний (теоретичний)

Усього за поточну (практичну) складову оцінювання, балів	60
Усього за модульний (теоретичний) контроль знань, модуль 1, модуль 2, бали	40
Усього за дисципліну	100

## ЛЕКЦІЙНІ ТА ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

### ТЕМА 1. Загальні відомості про БПЛА.

Результати Навчання <b>РН10</b>	Вид робіт	Кількість годин		Література: [1], [2]	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=3650">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=3650</a>
		денна ф.н.	заочна ф.н.		
	Лекції	2	-		
	Лабораторні	-	-		
	Самостійна	8	11		
Опис теми	Історія виникнення та становлення безпілотної авіації. Поняття БПЛА. Класифікація БПЛА.				

### ТЕМА 2. Типи БПЛА.

Результати Навчання <b>РН10</b>	Вид робіт	Кількість годин		Література: [1], [2], [3], [9]	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=3650">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=3650</a>
		денна ф.н.	заочна ф.н.		
	Лекції	2	0,5		
	Лабораторні	2	1		
	Самостійна	7	10		
Опис теми	БПЛА літакового типу. БПЛА вертолітного та змішаного типу. Професійні та любительські БПЛА для картографування територій.				

### ТЕМА 3. Технічні засоби БПЛА.

Результати Навчання <b>РН10</b>	Вид робіт	Кількість годин		Література: [1], [2]	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=3650">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=3650</a>
		денна ф.н.	заочна ф.н.		
	Лекції	2	-		
	Лабораторні	-	1		
	Самостійна	7	10		
Опис теми	Системи навігації БПЛА. Бортовий комплекс управління. Корисне навантаження. Типи знімальних камер. Тепловізійні знімальні системи. Наземні станції управління БПЛА. Лазерні сканери. GNSS приймачі.				

### ТЕМА 4. Планування та виконання зальотів з використанням БПЛА.

Результати Навчання <b>РН7, РН8, РН9, РН11</b>	Вид робіт	Кількість годин		Література: [1], [5], [6], [9]	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=3650">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=3650</a>
		денна ф.н.	заочна ф.н.		
	Лекції	2	0.5		
	Лабораторні	4	2		
	Самостійна	7	10		
Опис теми	Вибір періоду виконання знімання та погодних умов. Вибір параметрів аерофотознімання з БПЛА. Програмне забезпечення для планування зальотів. Особливості керування безпілотними літальними апаратами. Польові роботи при виконанні знімання з БПЛА.				

### ТЕМА 5. Матеріали безпілотно аерознімання.

Результати	Вид робіт	Кількість годин	Література:	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=3650">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=3650</a>
------------	-----------	-----------------	-------------	---

Навчання <b>PH9, PH10</b>		денна ф.н.	заочна ф.н.	[1]	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=3650">.edu.ua/course/view.php?id=3650</a>
	Лекції	2	0.5		
	Лабораторні	2	-		
	Самостійна	7	10		

Опис теми  
Особливості та основні характеристики матеріалів малоформатного знімання. Знімки теплового діапазону та лідар дані. Мультиспектральні та гіперспектральні знімки.

### ТЕМА 6. Обробка матеріалів, отриманих з БПЛА.

Результати Навчання <b>PH10 PH11 PH12</b>	Вид робіт	Кількість годин		Література: [4], [9]	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=3650">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=3650</a>
		денна ф.н.	заочна ф.н.		
	Лекції	2	0.5		
	Лабораторні	6	2		
	Самостійна	7	10		

Опис теми  
Особливості опрацювання даних БПЛА. Створення цифрових моделей. Створення ортофотопланів. Програмні продукти для опрацювання даних БПЛА.

### ТЕМА 7. Сфери застосування даних БПЛА.

Результати Навчання <b>PH7, PH8, PH9, PH11, PH12</b>	Вид робіт	Кількість годин		Література: [1]	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=3650">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=3650</a>
		денна ф.н.	заочна ф.н.		
	Лекції	2	-		
	Лабораторні	2	-		
	Самостійна	8	11		

Опис теми  
Великомасштабне картографування. Використання БПЛА в гірничодобувній промисловості. Використання БПЛА в будівництві та архітектурі. Використання БПЛА в лісовому господарстві. Використання БПЛА для моніторингу та проектування лінійних об'єктів. Використання БПЛА в сільському господарстві.

### ТЕМА 8. Правове регулювання використання БПЛА.

Результати Навчання <b>PH10</b>	Вид робіт	Кількість годин		Література: [7], [8]	<a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=3650">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=3650</a>
		денна ф.н.	заочна ф.н.		
	Лекції	2	-		
	Лабораторні	-	1		
	Самостійна	7	10		

Опис теми  
Правове регулювання використання безпілотних літальних апаратів в країнах Євросоюзу. Правове регулювання використання БПЛА на міжнародному рівні. Правове регулювання використання БПЛА в Україні.

Лектор

Трохимець С.М., ст. викладач