



Лектор курсу  
Контактна інформація  
лектора  
(e-mail)  
Сторінка курсу в eLearn

## СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «Інтеграція ГІС, ДЗЗ і ГНСС в моніторингу геосистем»

Ступінь вищої освіти - Магістр  
Спеціальність 193. Геодезія та землеустрій  
Освітня програма «Геодезія та землеустрій»  
Рік навчання 2, семестр 3  
Форма навчання денна  
Кількість кредитів ЄКТС – 4,0  
Мова викладання українська

Москаленко А.А., к.т.н., доцент  
Кафедра геоінформатики і аерокосмічних досліджень Землі  
корп.6, кім.129

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1596>

### ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

(до 1000 друкованих знаків)

Курс «Інтеграція ГІС, ДЗЗ і ГНСС в моніторингу геосистем» знайомить студентів із загальною концепцією проектування ГІС природних ресурсів, принципами роботи, сферою застосування та використання глобальних навігаційних супутникових систем (ГНСС), інструментарієм геооброблення в середовищі ArcGIS 10.4.1. Дисципліна розкриває питання щодо принципів побудови ГІС природних ресурсів, подання геометрії у колекції об'єктів, моделювання даних, які базуються на сутностях. У межах дисципліни студенти вивчають засоби геооброблення, просторового аналізу та моделювання в ArcToolbox, методи моделювання безперервних даних в ArcGIS 10.4.1, створення цифрових моделей рельєфу.

Метою дисципліни є вивчення головних принципів, методів і засобів організації ГІС для моніторингу геосистем на основі уніфікованої мови моделювання UML, засвоєння теоретичних положень та практичного застосування глобальних навігаційних супутникових систем у кадастрових зніманнях, землеустрої, при картографуванні об'єктів, зборі матеріалу для ГІС; опанування теоретичних основ геооброблення й геомодельювання та їх застосувань у середовищі ArcGIS.

#### **Набуття компетентностей:**

##### **- Інтегральна компетентність:**

ІК. Здатність розв'язувати задачі прикладного, дослідницького та/або інноваційного характеру в сфері геодезії та землеустрою

##### **- загальні компетентності:**

ЗК01. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми

ЗК03. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

ЗК04. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК05. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

##### **- спеціальні компетентності (СК):**

СК02. Здатність критично осмислювати сучасні проблеми і перспективні напрями розвитку геодезії та землеустрою та суміжних галузей знань.

СК03. Здатність ефективно застосовувати теорії, принципи та технології математики, природничих, технічних, соціальних, економічних наук при розв'язанні комплексних задач геодезії та землеустрою.

СК04. Здатність здійснювати пошук необхідної інформації, обирати і застосовувати сучасні методи обробки, аналізу, оцінювання та оприлюднення даних, зокрема геопросторових, та метаданих при розв'язанні комплексних задач геодезії та землеустрою.

СК05. Здатність обґрунтовувати і оцінювати методи обстежень, вишукувань, випробувань, діагностики, моніторингу об'єктів геодезії та землеустрою.

СК07. Здатність організовувати діяльність та ефективно керувати складними та/або непередбачуваними робочими процесами у сфері геодезії та землеустрою

**- програмні результати навчання:**

РН03. Приймати ефективні рішення щодо розв'язання завдань прикладного, дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері геодезії та землеустрою, аналізувати альтернативи, будувати прогнози, оцінювати ризики, зокрема в умовах неповної та/або суперечливої інформації та неоднозначних вимог.

РН04. Будувати і досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів і процесів, застосовувати їх для створення інновацій у сфері геодезії та землеустрою.

РН05. Створювати та розвивати інфраструктури геопросторових даних, опрацьовувати та оприлюднювати геопросторові дані та метадані, що стосуються геодезії та землеустрою.

РН07. Обґрунтовувати вибір обладнання, технологій і процесів щодо управління виробництвом і проведення досліджень у сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузях

РН08. Розробляти і керувати проектами з урахуванням технологічних умов та вимог щодо управління виробництвом у сфері геодезії та землеустрою та з дотичних міждисциплінарних напрямів, з урахуванням економічних, соціальних, екологічних і правових аспектів; готувати технічні завдання, заявки на фінансування проєктів, здійснювати планування робіт, планувати ресурси і керувати ними.

РН09. Розробляти і впроваджувати заходи з оперативного та перспективного управління, прогнозування і планування геодезичного, картографічного та землевпорядного виробництва з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень.

РН11. Виконувати комплексний аналіз і оцінювання стану об'єктів геодезії та землеустрою і оцінювати наслідки від запровадження практичних заходів.

РН13. Виконувати обстеження, випробування, діагностику, моніторинг об'єктів геодезії та землеустрою, розробляти заходи з охорони земель та оцінювати їх наслідки.

## СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції /лабораторні /самостійні)	Результати навчання	Завдання	Оціню- вання
<b>1 семестр</b>				
<b>Модуль 1. ЗАГАЛЬНА КОНЦЕПЦІЯ І ПРОЕКТУВАННЯ ГІС ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ</b>				
<b>Тема 1.</b> Принципи побудови ГІС природних ресурсів.	<b>1/2/5</b>	<b>Знати</b> етапи проектування геоінформаційних систем компонентів природних ресурсів та геосистем; особливості побудови інформаційної системи природних ресурсів; <b>Вміти</b> застосовувати UML для класифікації видів користувачів та завдань системи <b>Розуміти</b> місце земельних ресурсів в системі моніторингу природних ресурсів	<b>Здача лабораторної роботи:</b> визначення проблемної області проектування, завдань функціонування системи, побудова діаграми використання для досліджуваної предметної області. <b>Виконання самостійної роботи:</b> міжнародні стандарти (ТК 211 – серія ISO 19100«Геоінформаційні системи»)	<b>16</b>
<b>Тема 2.</b> Принципи побудови інформаційної системи	<b>1/2/5</b>	<b>Знати</b> моделі інформаційного простору проектування системи, типи і характеристики UML-діаграм; <b>Вміти</b> розробити узагальнену модель системи ГІС земельних ресурсів. <b>Розуміти</b> складові розробки базових моделей ГІС природних ресурсів	<b>Здача лабораторної роботи:</b> розроблення узагальненої моделі системи ГІС земельних ресурсів. <b>Виконання самостійної роботи:</b> передумови розвитку баз геопросторових даних	<b>16</b>
<b>Тема 3.</b> Розвиток ООАП складних систем	<b>2/2/5</b>	<b>Знати</b> теорії множин та графів; методологію об'єктно-орієнтованого програмування, діаграми структурного системного аналізу <b>Вміти</b> застосовувати UML для побудови функціональної моделі системи	<b>Здача лабораторної роботи:</b> створення функціональної моделі послідовності дій при вирішенні задачі побудови ГІС земельних ресурсів. <b>Виконання самостійної роботи:</b> розвиток об'єктно-орієнтованого аналізу і проектування (ООАП) складних систем	<b>16</b>

		<b>Розуміти</b> особливості застосування методології об'єктно-орієнтованих аналізу		
<b>Тема 4.</b> Просторове подання об'єктів.	<b>1/3/5</b>	<b>Знати</b> особливості побудови бази геопросторових даних геоінформаційної системи земельних ресурсів/природних ресурсів <b>Вміти</b> розробляти концептуальну модель бази геопросторових даних (БГД) геоінформаційної системи; <b>Розуміти</b> алгоритм проектування баз геоданих <b>Застосовувати</b> UML для проектування баз геоданих природних ресурсів <b>Використовувати</b> БГД для обробки просторової інформації	<b>Здача лабораторної роботи:</b> побудова концептуальної моделі бази даних, як ключової складової ГІС земельних ресурсів. <b>Виконання самостійної роботи:</b> використання CASE-засобів для проектування	<b>16</b>
<b>Тема 5.</b> Логічні моделі і мови запитів	<b>2/4/5</b>	<b>Знати</b> логічні моделі та просторові моделі даних з обмеженнями <b>Вміти</b> розробляти логічну модель бази геопросторових даних геоінформаційної системи; <b>Розуміти</b> особливості моделювання даних, які базуються на сутностях.	<b>Здача лабораторної роботи:</b> розроблення логічної моделі бази даних, як головної складової ГІС земельних ресурсів. <b>Виконання самостійної роботи:</b> опис моделей баз непросторових даних з використанням UML діаграм	<b>16</b>
<b>Модульний контроль</b>			Підсумковий тест в ЕНК	<b>20</b>
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>7/13/25</b>			<b>100</b>
<b>Модуль 2. ПРИНЦИПИ РОБОТИ, СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ГНСС</b>				
<b>Тема 6.</b> Історія та принципи роботи ГНСС.	<b>2/4/6</b>	<b>Знати</b> принципи роботи ГНСС, способи визначення точного часу;	<b>Здача лабораторної роботи:</b> ознайомлення із пристроями ГНСС. Встановлення та	<b>35</b>

		<p><b>Вміти</b> встановлювати та готувати до роботи 2-х частотну станцію ГНСС Leica 2000;</p> <p><b>Застосовувати</b> 2-х частотну станцію ГНСС Leica 2000 для визначення точних координат об'єктів і значень висот</p>	<p>основні налаштування. Визначення координат та висот опорних точок базисної лінії тахеометричного ходу з допомогою приладу ГНСС.</p> <p><b>Виконання самостійних робіт:</b> характеристики систем ГЛОНАСС та Galileo</p>	
<p><b>Тема 7.</b> Сфера застосування та використання ГНСС.</p>	4/8/6	<p><b>Знати</b> сфери застосування ГНСС;</p> <p><b>Вміти</b> одержувати координати деревних порід за допомогою приладу ГНСС та вводити їх в ArcGIS;</p> <p><b>Застосовувати</b> системи диференціальних поправок</p>	<p><b>Здача лабораторних робіт:</b> Одержання координат деревних порід за допомогою приладу ГНСС та введення їх в ArcGIS. Створення тематичної карти деревних порід на основі космічного знімка високого просторового розрізнення</p> <p><b>Виконання самостійної роботи:</b> системи диференціальних поправок.</p>	35
<b>Модульний контроль</b>			Підсумковий тест в ЕНК	20
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	6/12/12			100
<b>Модуль 3. ІНСТРУМЕНТАРІЙ ГЕООБРОБЛЕННЯ В СЕРЕДОВИЩІ ArcGIS</b>				
<p><b>Тема 8.</b> Сукупність засобів геообробки, просторового аналізу та моделювання в ArcToolbox</p>	2/3/5	<p><b>Знати</b> сукупність засобів геообробки, просторового аналізу та моделювання в ArcToolbox;</p> <p><b>Вміти</b> використовувати набори інструментів в ArcCatalog;</p> <p><b>Розуміти</b> принципи геопросторового аналізу й моделювання;</p> <p><b>Використовувати</b> засоби геообробки, просторового аналізу та моделювання у вирішенні задач природокористування</p>	<p><b>Здача лабораторної роботи:</b> Функції та основні набори інструментів в ArcCatalog та ArcToolbox. Поняття фрейму даних. Компонування комплексної карти</p> <p><b>Виконання самостійної роботи:</b> засоби моделювання рельєфу в ГІС</p>	21

<b>Тема 9.</b> Методи моделювання безперервних даних в ArcGIS 10.4.1	<b>2/6/8</b>	<b>Знати</b> методи моделювання поверхонь; <b>Розрізняти</b> схеми класифікації в ArcGIS; <b>Вміти</b> будувати модель TIN; <b>Застосовувати</b> методи інтерполяції для створення поверхонь	<b>Здача лабораторної роботи:</b> моделювання безперервних поверхонь засобами 3D Analyst Tools за даними важких металів у ґрунтах <b>Виконання самостійних робіт:</b> створення векторно-топологічних моделей даних та використання векторно-топологічних моделей даних	<b>28</b>
<b>Тема 10.</b> Створення цифрових моделей рельєфу у ГІС.	<b>3/6/10</b>	<b>Знати</b> класифікацію підходів до побудови цифрових моделей рельєфу (ЦМР) у ГІС; <b>Вміти</b> оцінювати точність ЦМР; <b>Використовувати</b> методи інтерполяції для побудови моделей рельєфу в ArcGIS; <b>Використовувати</b> модель TIN для створення ЦМР	<b>Здача лабораторної роботи:</b> створення цифрової моделі рельєфу (ЦМР) на основі ізоліній. Використання моделі TIN для створення ЦМР. Визначення крутизни схилів та експозиції схилів. Використання модуля ArcScene. <b>Виконання самостійних робіт:</b> дослідження точності координатних даних та дослідження точності атрибутивних даних	<b>31</b>
<b>Модульний контроль</b>			Підсумковий тест в ЕНК	<b>20</b>
<i>Разом за змістовим модулем 3</i>	<b>7/15/23</b>			<b>100</b>
<b>Всього за 1 семестр</b>				<b>70</b>
<b>Екзамен</b>				<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>				<b>100</b>

### ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</b>	Дедлайни визначені в ЕНК. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	Списування під час самостійних робіт, тестування та заліку, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
<b>Політика щодо відвідування:</b>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в дистанційній on-line формі за погодженням із деканом факультету)

## ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

### РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

#### Основна:

1. Розділ 4 «Технологія моделювання геопросторових даних» з книги Основи створення інтегрованих геопросторових даних. / Ю. О. Карпінський та ін. – Київ: КНУБА, 2023. – 302 с.
2. Москаленко А.А., Герин А.Р. Геоінформаційне моделювання вітрової ерозії // Землеустрій кадастр і моніторинг – 2022 – №4 – с.102-109. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2022.04.11>
3. Moskalenko A., Zakharova A. Geoinformation modeling of selection of land plots for non-agricultural use // Землеустрій кадастр і моніторинг – 2021 – №4 – с.102-110. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/zemleustriy2021.04.09>
4. Кінь, Д., Лазоренко-Гевель, Н., & Шудра, Н. (2021). Геоінформаційне моделювання розвитку території м. Харкова у ретроспективі // Містобудування та територіальне планування, (76), 119–131. <https://doi.org/10.32347/2076-815x.2021.76.119-131>
5. Khaiteer P.A. Conceptualizing an Environmental Software Modeling Framework for Sustainable Management Using UML / P.A. Khaiteer, M.G. Erechchoukova // Journal of Environmental Informatics. – 2019. – 34 (2). – pp. 123-138.

#### Допоміжна:

6. Лященко А. А. Концептуальне моделювання геоінформаційних систем / А. А. Лященко // Вісн. геодезії та картографії. – 2002. – №4(27). – С.44–50.
7. Лященко А. А. Структура і принципи функціонування каталогу та бази геоінформаційних ресурсів / А. А. Лященко, А. Г. Черін // Інженерна геодезія: наук.-техн. зб. – К.: КНУБА, 2010. – Вип. 55. – С. 118 – 127.
8. Лященко А. А. Сервіс – орієнтована архітектура кадастрових геоінформаційних систем та кадастрових геопорталів / А. А. Лященко, Ж. В. Форосенко, А. Г. Черін // Вісн. геодезії та картографії. – 2011. – № 1. – С. 35 – 42.
9. ISO 19101:2002 «Geographic information - Reference model»
10. ISO/TS 19103:2005 «Geographic information - Conceptual schema language».
11. ISO/TS 19104:2008 «Geographic information – Terminology».
12. ISO 19107:2003 «Geographic information - Spatial schema».
13. ISO 19108:2002 «Geographic information - Temporal schema»

14. ISO 19110:2005 «Geographic information - Methodology for feature cataloguing»

15. ISO 19115 «Geographic information - Metadata»

16. ISO 19152:2012 «Geographic information - Land Administration Domain Model (LADM)»

17. UML Tutorial (назва з екрану). Режим доступу:  
<https://www.tutorialspoint.com/uml/>

18. Геоінформаційне моделювання (назва з екрану). Режим доступу:  
<https://magneticonemt.com/geoinformatsijne-modelyuvannya/>