

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Географічний факультет**  
**Кафедра геоекології і фізичної географії**

**Затверджено**

на засіданні кафедри геоекології і фізичної географії  
географічного факультету  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № 1 від 30 серпня 2024 р.)

Завідувач кафедри  Іван КРУГЛОВ

**Силабус навчальної дисципліни**

**«Геоматика»,**

**що викладається в межах**  
**ОПП «Географія»**  
**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**  
**для здобувачів**  
**зі спеціальності 106 Географія**

**Львів 2024**

<b>Назва курсу</b>	Геоматика
<b>Адреса викладання курсу</b>	Вул. Дорошенка 41, 79000 Львів
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Географічний факультет, кафедра геоекології і фізичної географії
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	10 Природничі науки, 106 Географія
<b>Викладач курсу</b>	Смалійчук Анатолій Дмитрович, к. геогр. н., доцент
<b>Контактна інформація викладачів</b>	Е-пошта: <a href="mailto:anatoliy.smaliychuk@lnu.edu.ua">anatoliy.smaliychuk@lnu.edu.ua</a> Веб-сторінка: <a href="https://geography.lnu.edu.ua/employee/smaliychuk-anatoliy-dmytrovych">https://geography.lnu.edu.ua/employee/smaliychuk-anatoliy-dmytrovych</a> тел.: +38 032 2394 744; вул. Дорошенка, 41, кім. 54
<b>Консультації по курсу відбуваються</b>	Очно: у день проведення занять за попередньою домовленістю в кім. 54.
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://geography.lnu.edu.ua/academics/bachelor/geography">https://geography.lnu.edu.ua/academics/bachelor/geography</a>
<b>Інформація про курс</b>	Навчальний курс «Геоматика» є нормативною дисципліною для галузі знань <i>10 Природничі науки</i> з циклу професійної та практичної підготовки зі спеціальності <i>106 Географія</i> для освітньо-професійної програми «Географія» першого бакалаврського рівня вищої освіти, яка викладається у 4-му семестрі в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація курсу</b>	Курс надає базові знання щодо збору, опрацювання та представлення цифрової геопросторової інформації – як природничої, так і суспільної. Курс ознайомлює із загальним змістом геоматики як науки і технології цифрових геоданих; дає явлення про типи геоданих та їхні джерела; навчає практичним навичкам менеджменту, створення та редагування, візуалізації, а також початкового аналізу геоданих.
<b>Мета та цілі курсу</b>	Мета курсу – надати розуміння технології геоматики, а також навчити основним навичкам, для застосування інструментів роботи з цифровими даними, передусім геоданими, у подальшій навчальній та професійній діяльності. Завдання (цілі) курсу такі: 1. Ознайомити із загальним змістом геоматики як науки і технології цифрових геоданих; 2. Дати уявлення про типи геоданих та їхні джерела; 3. Дати практичні навички менеджменту геоданих та їхньої візуалізації; 4. Ознайомити з базовими аспектами геопросторового аналізу.  У результаті вивчення цього курсу здобувачі набудуть таких компетентностей: Загальні компетентності: ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. Спеціальні (фахові) компетентності: СК 3. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за

	<p>допомогою відповідних методів і технологічних та програмних засобів у польових і лабораторних умовах.</p> <p>СК 4. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні сфер ландшафтної оболонки.</p> <p>СК 15. Здатність картографувати природні та суспільні явища і процеси з використанням програмних засобів.</p>
<p><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Методичне забезпечення</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Електронний навчальний курс з дисципліни "Геоматика" на платформі Moodle (<a href="https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=5830">https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=5830</a>)</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Базова література:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Андрейчук Ю. М., Ямелинець Т. С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі : навч. посіб. – Львів. 2015. – 284 с.</li> <li>3. Часковський О, Андрейчук Ю, Ямелинець Т. (2021) Застосування ГІС у природоохоронній справі на прикладі відкритої програми QGIS: навч. посіб. Простір-М, Львів (<a href="https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/GIS-in-Nature-Protection_QGIS.pdf">https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/GIS-in-Nature-Protection_QGIS.pdf</a>)</li> <li>4. Світличний О. О. Основи геоінформатики : навч. посіб. / О. О. Світличний, С. В. Плотницький / за заг. ред. О. О. Світличного. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2006. – 295 с.</li> <li>5. В.Д. Шипулін. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. Посібник – Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 313 с.</li> <li>6. DeMers, M. N. Fundamentals of Geographic Information Systems, 4th Edition, New York, John Wiley and Sons, Inc., 2008.</li> <li>7. Костріков С.В., Воробйов Б.Н. Практична геоінформатика для менеджменту охорони довкілля. – Харків: Вид-во ХНУ, 2003. – 102 с.</li> <li>8. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології: підручник. – К.: Ніка-Центр, 2010. – 448 с.</li> <li>9. Шипулін В.Д. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник. – Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2010. 313 с.</li> <li>10. Багмет А.П. Основи комп'ютерного дизайну в ГІС-технологіях. Навч. посібник/ А.П. Багмет, О.М. Климчик, С.В. Ковальчук. – Житомир: Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2016. – 224 с.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Допоміжна:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Байрак Г. Р., Муха Б. П. Дистанційні дослідження Землі. Навчальний посібник. – Львів: ЛНУ ім. І.Франка, 2010. – 712 с.</li> <li>12. Aronoff S. Geographic information systems: A management perspective. – Ottawa: WDL Publications, 1994. – 294 p.</li> <li>13. Chang K. Introduction to geographic information systems with data set CD-ROM, 2013, 7 edition. McGraw-Hill.</li> <li>14. Картографічне моделювання природних та соціально-економічних ресурсів: навчальний посібник: у 2-х частинах / Укл. С. В. Дутчак. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2012. - Ч. 1. - 164 с.</li> <li>15. Круглов І. С. Геоекологія як трансдисциплінарна наука про геоекосистеми. Фіз. геогр. та геоморф. 2005. Вип. 47. С. 100–</li> </ol>

	<p>107.</p> <p>16. Research Methods in Geography: A Critical Introduction / B. Gomez, J.P. Jones (Eds.). – Blackwell Publishing, 2010. - 459 p.</p> <p>17. Fehler D. EarthUse: Guide to the Theory and Application of Geographic Information Systems and Environmental Planning [Electronic source], 1999. Available at:  <a href="https://www.ou.edu/class/webstudy/fehler/E3/index.html">https://www.ou.edu/class/webstudy/fehler/E3/index.html</a></p> <p style="text-align: center;"><b>Інформаційні ресурси:</b></p> <p>18. <a href="https://www.openstreetmap.org">https://www.openstreetmap.org</a>  19. <a href="https://land.copernicus.eu/">https://land.copernicus.eu/</a>  20. <a href="https://landsat.gsfc.nasa.gov/">https://landsat.gsfc.nasa.gov/</a>  21. <a href="https://sentinel.esa.int/web/sentinel/home">https://sentinel.esa.int/web/sentinel/home</a>  22. <a href="https://browser.dataspace.copernicus.eu">https://browser.dataspace.copernicus.eu</a>  23. <a href="https://earth.google.com/web/">https://earth.google.com/web/</a>  24. <a href="https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/">https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/</a>  25. <a href="https://livingatlas.arcgis.com/en/home/">https://livingatlas.arcgis.com/en/home/</a></p>
<b>Тривалість курсу</b>	Один семестр
<b>Обсяг курсу</b>	64 годин аудиторних занять (з них 32 години лекцій і 32 години лабораторних робіт і семінарів) та 26 годин самостійної роботи.
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:</p> <p><u>знати:</u>  основні поняття геоматики;  поняття та різновиди систем координат;  типи геоданих та способи їхнього отримання;  можливості створення, редагування, аналізу та візуалізації геоданих засобами ГІС;  історію розвитку та сучасні тенденції у галузі геотеледетекції;  принципи роботи та різновиди супутників;  етапи впровадження геоінформаційних технологій у практику;  основні принципи дизайну картографічних продуктів.</p> <p><u>вміти:</u>  виконувати базове налаштування програмного забезпечення для роботи на прикладі відкритих настільних ГІС;  виконувати перетворення між різними системами координат;  здійснювати редагування геометричної та атрибутивної складових геоданих;  геоприв'язувати растрові зображення;  векторизувати інформацію на основі растрових наборів геоданих;  робити запити до геоданих та формувати з них вибірки;  здійснювати пошук та звантаження необхідних геоданих в мережі Інтернет;  здійснювати простий геопросторовий аналіз;  виготовляти прості статичні картографічні продукти.</p> <p>Вивчення курсу сприяє розвитку таких <i>надпрофесійних навичок (soft skills)</i>: менеджмент часу, уміння працювати в групі для вирішення проблем, уміння навчатися самостійно та критично оцінювати якість різних джерел інформації.</p> <p><b>Програмні результати</b> навчання:  ПРН 05. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області</p>

	<p>географічних наук.  ПРН 06. Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в галузі географічних наук.  ПРН 08. Застосовувати моделі, методи фізики, хімії, геології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних та суспільних процесів формування і розвитку геосфер. проекти охорони природи і збалансованого природокористування.  ПРН 15. Картографувати природні та суспільні явища і процеси з використанням програмних засобів.</p>
<b>Ключові слова</b>	Географічні інформаційні системи (ГІС), геодані, менеджмент, геотеледетекція, аналіз, візуалізація, карта.
<b>Формат курсу</b>	Очний
<b>Теми</b>	Подано у “Схемі курсу”
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік, підсумковий тест на платформі Moodle
<b>Пререквізити</b>	Студент повинен мати у своєму розпорядженні ПК з ОС MS Windows 10 або MS Windows 11. Бажане вміння читати прості технічні та наукові англійські тексти – для цього достатньо середнього рівня володіння англійською. Бажані, але не обов’язкові, базові знання з навчальних дисциплін: Основи геодезії з картографією, Інформаційні технології у географії.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Основними формами навчання є лекційні презентації, семінари та лабораторні роботи. Лекції забезпечуються слайдами мультимедійних презентацій. Семінари проходять у формі обговорень студентських презентацій на задані теми. Лабораторні роботи виконують з використанням відкритого програмного забезпечення QGIS та онлайн сервісів геоданих (Google Earth, Copernicus Browser). Усі необхідні матеріали доступні у відповідній команді на корпоративній платформі MS Teams.
<b>Необхідне обладнання</b>	ПК з ОС MS Windows 10/11, MS Office 365, під’єднання до інтернету, мультимедійний проектор.
<b>Критерії оцінювання</b>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.  Протягом семестру студент може набрати 70 балів за виконання лабораторних робіт, активною участю у семінарах та відповідями і коментарями під час лекцій. Модульний контроль додає ще максимум 30 балів.  <b>Лабораторні роботи</b> - максимальна кількість балів – 55; робіт - 11. Виконання лабораторних робіт (1-11) оцінюється максимум у 5 балів:  5 балів – робота виконана повністю, допускаються незначні огріхи.  4 бали – робота виконана на 80%.  3 бали – робота виконана на 60%.  2 бали – робота виконана на 40 %.  1 бал – робота виконана на 20% або для її виконання обраний хибний підхід/матеріал.  0 балів – робота не представлена до здачі або цілком не відповідає завданню, порушені норми академічної доброчесності.  За запізнілу здачу практичних робіт віднімається 1 (один) бал на тиждень, але не більше 3 (трьох) балів.  <b>Семінарські заняття</b> - максимальна кількість балів -15, занять - 3.</p>

	<p>Презентація на семінарі, яку кожен студент повинен підготувати принаймні один раз протягом курсу, оцінюється максимум у 5 балів. Студент добровільно зголошується на підготовку презентації заздалегідь. Кожен студент отримує змогу зробити принаймні одну презентацію на семінарі.</p> <p>5 балів – тема презентації розкрита повністю на основі понад трьох джерел, належно ілюстрована та з посиланнями на джерела.</p> <p>4 балів - тема презентації розкрита на 80-90% з використанням різних джерел.</p> <p>3 бали - тема презентації розкрита на 70-60%.</p> <p>2 бали - тема презентації розкрита на 40-50%.</p> <p>1.5 бали - тема презентації розкрита на 30%.</p> <p>1 бал – тема презентації розкрита лише базово або мало відповідає заявленій темі – на 20-10%.</p> <p>0 балів – презентація цілком не відповідає заявленій темі або порушені засади академічної доброчесності.</p> <p>На семінарах студенти також отримують додаткові бали за участь у дискусії, інші виступи та відповіді на запитання колег і викладача.</p> <p>0.5 балів – правильна коротка відповідь на запитання.</p> <p>1 бали – правильна поширена відповідь на запитання.</p> <p>1.5 бали – правильна розлога аргументована відповідь на запитання у формі дискусії.</p> <p>Здача лабораторних робіт / відпрацювання семінарів поза аудиторними годинами не проводиться.</p> <p><b>Самостійна робота</b> - полягає у завершенні виконання лабораторних робіт в позааудиторний час, підготовці презентацій до семінарів, підготовці до дискусій під час семінарів, а також самостійному опрацюванні частин окремих навчальних тем.</p> <p>Мінімальна кількість балів допуску до заліку – 25.</p> <p><b>Модульний контроль:</b> в кінці семестру у вигляді тесту з 15 запитань на платформі Moodle. Кожна правильна відповідь на питання оцінюється у 2 бали. У разі виявлення під час тестування порушення норм академічної доброчесності увесь модульний контроль оцінюється у 0 балів.</p>
<p><b>Питання до модульного контролю</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Що таке ГІС?</li> <li>2. У чому різниця між даними та інформацією?</li> <li>3. Поняття системи координат у середовищі ГІС?</li> <li>4. Що таке метадані і яка їх функція?</li> <li>5. Що таке геопросторові дані (геодані)?</li> <li>6. Які розширення файлів використовують для векторного формату геоданих?</li> <li>7. Що таке глобальна система геопозиціонування (ГПС)?</li> <li>8. З яких основних компонентів складається один набір геоданих (цифровий геопросторовий шар)?</li> <li>9. Елементами векторного формату геометричних даних є...</li> <li>10. Елементами растрового формату геометричних даних є...</li> <li>11. Назвіть різновиди векторної моделі/формату представлення геоданих у середовищі ГІС?</li> <li>12. Що таке атрибутивна частина геоданих?</li> <li>13. Що таке геометрична частина геоданих?</li> <li>14. Назвіть допустимі формати даних для збереження у атрибутивній частині геоданих?</li> <li>15. Дайте визначення цифрової моделі висот (ЦМВ)</li> <li>16. За допомогою якої моделі представлення геоданих найкраще передавати у середовищі ГІС просторовий розподіл температури</li> </ol>

	<p>повітря?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>17. Які формати геоданих підтримує ПЗ QGIS?</li> <li>18. Геометрію яких типів даних можна редагувати у середовищі QGIS?</li> <li>19. Яка система координат є найзручнішою для зберігання та аналізу локальних геоданих?</li> <li>20. Розрахунок середньої висоти водозбірної басейну з використанням ЦМВ – це функція:</li> <li>21. Розрахунок ухилу поверхні за допомогою ЦМВ – це функція...</li> <li>22. Розрахунок віддаленості – це функція...</li> <li>23. За допомогою якого різновиду векторної моделі передають диференціацію водозбірних басейнів?</li> <li>24. Який тип інтерполяції оптимальний для створення ЦМВ?</li> <li>25. Поясніть поняття системи координат у геоматиці?</li> <li>26. Яка з функцій геопросторового аналізу потребує лише один набір геоданих для виконання?</li> <li>27. Що таке роздільна здатність зображення?</li> <li>28. Назвіть фізичну основу здійснення геотеледетекції?</li> <li>29. Які різновиди роздільної здатності растрових зображень вам відомі?</li> <li>30. Вкажіть правильну послідовність геоприв'язування растрового зображення у середовищі QGIS?</li> </ol>
<p><b>Опитування</b></p>	<p>У кінці курсу студенти можуть заповнити стандартну анкету зворотного зв'язку.</p>

Схема курсу

Тиждень	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)*	Література (нумерація джерел)	К-сть год.
1	Вступ. Основний зміст геоматики. Поняття ГІС	Лекція 1	1, 2, 4, 10	2
	Інсталювання ПЗ для ГІС. Ознайомлення зі змістом індивідуальних навчальних проєктів Вступне	Лаб. / семінар 1		2
	Історія розвитку ГІС	С/р		2
2	Системи координат. Картографічні проєкції у середовищі ГІС	Лекція 2	1, 2, 3	2
	Ознайомлення з інтерфейсом ПЗ	Лаб. / семінар 2		2
	Картографічні проєкції	С/р		2
3	Векторна та растрова моделі представлення геоданих	Лекція 3	2, 3, 6, 8	2
	Системи географічних координат та картографічні проєкції в ГІС	Лаб. / семінар 3		2
	Моделі геоданих	С/р		1.5
4	Атрибутивні дані векторних і растрових геопросторових шарів. Типи та побудова запитів до геоданих	Лекція 4	2, 4, 5, 9, 10, 11	2
	Інтерфейс та формати даних у ГІС	Лаб. / семінар 4		2
	Запити у середовищі ГІС	С/р		1.5
5	Створення, пошук та імпорт векторних та растрових геоданих	Лекція 5	2, 3, 5, 8, 10	2
	Створення векторних геоданих	Лаб. / семінар 5		2
	Відкриті джерела геоданих	С/р		2
6	Поняття та фізичні основи геотеледетекції	Лекція 2.5	2, 4, 8, 9, 10, 12	2
	Імпорт векторних геоданих	Лаб. / семінар 2.5		2
	Історія ДЗЗ	С/р		1.5
7	Космічні супутники та їхні різновиди. Поняття роздільної здатності космозображення	Лекція 7	2, 4, 10, 11	2
	Створення запитів та редагування атрибутивної частини геоданих	Лаб. / семінар 7		2
	Безпілотні літальні апарати як інструменти збору геоданих	С/р		1.5
8	Супутники Terra/ Aqua та інструмент MODIS. Серія супутників Landsat	Лекція 8	2, 4, 10, 11	2
	Основи роботи з супутниковими знімками	Лаб. / семінар 8		2
	Інформаційні продукти на базі знімків Landsat: Global Surface Water Explorer, Global Forest Change	С/р		1.5
9	Супутники серії Sentinel. Класифікація (дешифрування) космозображень	Лекція 9	1, 2, 4, 10, 11	2
	Геоприв'язування сканованих растрових матеріалів	Лаб. / семінар 9		2
	Сервіс із пошуку космозображень Copernicus Browser	С/р		1.5
10	Алгебра карт. Локальні функції. Табулювання площ	Лекція 10	1, 4, 9	2
	Векторизація даних	Лаб./ семінар 10		2
	Алгебра карт. Локальні функції	С/р		1.5
11	Зональні та фокальні функції алгебри карт	Лекція 11	1, 2, 8	2
	Основи геопросторового аналізу: робота з цифровою моделлю висот	Лаб./ семінар 11		2
	Зональна статистика у ГІС	С/р		1.5
12	Функції глобальної статистики. Аналіз поверхонь	Лекція 12	1, 2, 9	2
	Основи геопросторового аналізу: робота з цифровою	Лаб./ семінар 12		2

	моделлю висот			
	Інструменти аналізу растрових даних (поверхонь)	С/р		1.5
13	Менеджмент у геоматиці: розробка та впровадження ГІС	Лекція 13	1, 2, 6, 9	2
	Менеджмент геоданих	Лаб./ семінар 13		2
	Інтерактивні геоінформаційні продукти	С/р		1.5
14	Менеджмент у геоматиці: практичні аспекти	Лекція 14	1, 3, 6, 7, 9	2
	Підготовка картографічних матеріалів для публікації	Лаб./ семінар 14		2
	Публічна кадастрова карта як офіційне джерело геоданих	С/р		1.5
15	Основи дизайну карт	Лекція 15	1, 3, 5, 6, 7, 9	2
	Підготовка картографічних матеріалів для публікації	Лаб./ семінар 15		2
	Створення мап у сервісах Google My Maps та Google Earth	С/р		1.5
16	ГІС для роботи в польових умовах	Лекція 16	1, 5, 7	2
	Збір геоданих за допомогою мобільний пристроїв	Лаб./ семінар 16		2
	Остаточне оформлення індивідуальних проектів	С/р		2