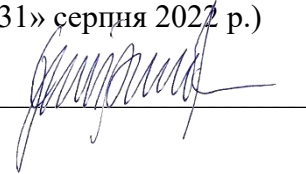


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет *Географічний***  
**Кафедра *Конструктивної Географії і Картографії***

**Затверджено**

На засіданні кафедри конструктивної  
географії і картографії  
факультету географічного  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № 01 від «31» серпня 2022 р.)

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_



**Силабус**  
**з навчальної дисципліни**  
**Геоінформаційне моделювання та технології,**  
**що викладається в межах**  
**ОПІ Географія**  
**магістерського рівня вищої освіти**  
**для здобувачів з спеціальності 183 – Технології захисту**  
**навколишнього середовища**

**Львів 2022**

**Силабус курсу Геоінформаційне моделювання та технології**  
**2022-2023 навчального року**

<b>Назва курсу</b>	Геоінформаційне моделювання та технології
<b>Адреса викладання курсу</b>	Географічний факультет, Львівський Національний університет імені Івана Франка вул. Дорошенка, 41, м. Львів, 79000 Україна
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Географічний факультет, кафедра Конструктивної географії і картографії
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	18 Виробництво і технології, 183 Технології захисту навколишнього середовища Нормативна навчальна дисципліна циклу професійної та практичної підготовки
<b>Викладачі курсу</b>	<i>Михнович Андрій Васильович</i> , кандидат географічних наук, Доцент, Доцент кафедри Конструктивної географії і картографії
<b>Контактна інформація викладачів</b>	2andira@ukr.net, Andriy.Mykhnovych@lnu.edu.ua <a href="https://geography.lnu.edu.ua/employee/mykhnovych-andriy-vasylovych">https://geography.lnu.edu.ua/employee/mykhnovych-andriy-vasylovych</a> +38 063 2814897
<b>Консультації по курсу відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації через Zoom / Facebook / E-mail. Для погодження часу консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://geography.lnu.edu.ua/course/heoinformatsijne-modelyuvannya-ta-tehnolohiji">https://geography.lnu.edu.ua/course/heoinformatsijne-modelyuvannya-ta-tehnolohiji</a>
<b>Інформація про курс</b>	Курс розроблено таким чином, щоб надати студентам теоретичні, методичні і практичні знання з основ предмету і формувати вміння і навички у пошуку практичних дій на шляху до сталого екологічно безпечного розвитку суспільства. У курсі представлені, загальні поняття з геоінформаційних технологій та основ моделювання, а також підходи, методи, способи опрацювання просторової інформації в ГІС, приклади виконання дослідницьких завдань.
<b>Коротка анотація курсу</b>	Дисципліна «Геоінформаційне моделювання та технології» є нормативною дисципліною, яка розроблена на кафедрі Конструктивної географії і картографії Львівського Національного університету імені Івана Франка у рамках спеціальності 183 – Технології захисту навколишнього середовища для освітньої програми магістр, яка викладається в 1 семестрі для денної форми навчання 3,0 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Мета та цілі курсу</b>	Метою вивчення нормативної дисципліни «Геоінформаційне моделювання та технології» є ознайомлення студентів із завданнями збору, накопичення, систематизації, редагування, опрацювання, аналізу та візуалізації географічних даних та інформації для оволодіння сучасними підходами, методами та інструментами геоінформаційного моделювання. Надати відповідні знання і уміння створювати та оперувати базами географічної, екологічної, економічної та іншої інформації з метою прийняття управлінських рішень у сферах географії,

	<p>природокористування, охорони довкілля, просторового планування тощо. Метою курсу є формування у студентів теоретичних знань і практичних вмінь щодо створення картографічних моделей за допомогою ГІС та їхнього використання в різних видах діяльності — від виробництва і обслуговування до аналітики, логістики, управління і наукових досліджень.</p> <p>Завданнями курсу є формування в результаті його вивчення наступних знань, умінь та навичок. Застосовувати знання з геоінформатики та картографічного моделювання на практиці, при географічних дослідженнях, аналізі екологічних ситуацій, природоохоронному та географічному плануванні тощо, накопичення, аналіз та синтез географічної інформації, виявлення причинно-наслідкових зв'язків в геосистемах. Навички самостійного створення та використання у професійній діяльності картографічних моделей, оформлення результатів моделювання у вигляді електронних картографічних зображень. Опанування специфіки картографічного моделювання компонентів системи “природа – суспільство”.</p> <p>Теоретико-методичною базою при вивченні курсу є знання загальноосвітніх курсів з астрономії, географії, математики, картографії, а також спеціальні знання з геоінформатики, моделювання і прогнозування, інших наук.</p> <p>Вивчення курсу <b>ОК 4 «Геоінформаційне моделювання та технології»</b> має сприяти формуванню у студентів такої <b>інтегральної компетентності</b>:</p> <p>Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері технологій захисту навколишнього середовища при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю й невизначеністю умов і вимог.</p> <p>А також таких загальних та фахових компетентностей:</p> <p><b>Загальні компетентності:</b></p> <p><b>ЗК 01.</b> Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.</p> <p><b>ЗК 03.</b> Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p><b>ЗК 04.</b> Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p><b>ЗК 05.</b> Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p><b>ЗК 06.</b> Здатність розробляти проекти та управляти ними.</p> <p><b>Фахові компетентності:</b></p> <p><b>ФК 02.</b> Здатність використовувати науково-обґрунтовані методи обробки результатів досліджень в галузі технологій захисту навколишнього середовища.</p> <p><b>ФК 06.</b> Здатність контролювати й оцінювати ефективність природоохоронних заходів та застосовуваних технологій</p> <p><b>ФК 07.</b> Здатність використовувати картографічні методи та геоінформаційні технології у сфері захисту навколишнього середовища, зокрема, з метою прогнозування екологічних небезпек і застосування тактики управління надзвичайними ситуаціями.</p>
<p><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<p><i>Базова:</i></p> <p>1. Андрейчук Ю., Ямелинець Т. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі. Львів: Простір М, 2015. – 284 с.</p>

2. Геоінформаційні технології в географії: навчальний посібник / авт.-уклад. О. Д. Лаврик. – Умань : ФОП Жовтий О. О., 2014. – 120 с.
3. Шипулін В. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник. – Харків: ХНАМГ, 2010. – 313 с.
4. Геоінформаційні системи в науках про Землю : монографія / В. І. Зацерковний, І. В. Тішаєв, І. В. Віршило, В. К. Демидов. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2016. – 510 с.
5. Зацерковний В. І., Бурачек В. Г., Железняк О. О., Терещенко А. О. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія. – Кн. 2 Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2017. – 237 с.
6. Геоінформаційні системи : навчальний посібник / Л. А. Павленко. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 260 с.
7. Самойленко В. Географічні інформаційні системи і технології. Навч. посібник. – Київ: Ніка-Центр, 2010. – 448 с.
8. Світличний О., Плотницький С. Основи геоінформатики: Навчальний посібник / За заг. ред. О. Світличного. — Суми: ВТД "Університетська книга", 2006. — 295 с.

*Допоміжна:*

1. Ляшенко Д. Картографія з основами топографії: Навч. посібник для ВНЗ. — Київ: Наукова думка, 2008. — 184 с.
2. Геоінформаційні технології в екології: Навчальний посібник / Пітак І.В., Негадайлов А.А., Масікевич Ю.Г., Пляцук Л.Д., Шапорев В.П., Моїсєєв В.Ф./– Чернівці., 2012.– 273с.
3. Боровий В.О., Зарицький О.В. ГІС-технології в геодезії та землеустрої: Монографія, видання 2-е, доповнене / В.О. Боровий, О.В. Зарицький. - Київ: ТОВ «ВІСТКА», 2017. - 252 с.
4. Геодезія, Картографія і аерофотознімання. Міжвідомчий науковий збірник.
5. Вісник геодезії та картографії.
6. Kovalchuk I., Mykhnovych A., Ehlert V., Steidl J. Floods modeling in the Upper Dnister river valley. Integrated Land and Water Resources Management: Towards Sustainable Rural Development. Proceedings of the 21-st European Regional Conference (15 – 19 May 2005, Frankfurt (Oder), Germany and Słubice, Poland). — Frankfurt (O), 2005. — CD.
7. Ковальчук І., Михнович А. Моделювання паводків у долині Верхнього Дністра. // Праці Наукового товариства ім. Шевченка. — Том XXIII. — Екологічний збірник – 4. Дослідження біотичної і ландшафтної розмаїтості та її збереження. — Львів: Наукове товариство ім. Шевченка, 2008. — С. 293 – 312.
8. Kovalchuk I., Quast J., Mykhnovych A., Ehlert V., Steidl J., Fritsche S. Model based assessment of flood risk and mitigation impacts for the Upper Dnister. // Progress in managing water for food and rural development. Lviv, UKCID, 2009. 10 Pgs. (electronical publication).
9. Екологічний моніторинг регіону: експертна оцінка стану і функціонування / За ред. д. геогр. н., Проф. Івана Ковальчука / І. Ковальчук, П. Волошин, А. Михнович, Й. Вишневецький, С. Кукурудза, А. Мельник, Б. Муха, М. Петровська, Я. Бень, І. Горбань, Р. Волчанський, С. Кравців, Л. Курганевич. — Львів: Науково-видавничий центр "Опілля-Л", 2009. — 608 с.

	<p style="text-align: center;"><i>Інформаційні ресурси:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дорожинський О., Колб І., Дорожинська О. Просторове моделювання, геоінформатика, кадастр / Геодезія, картографія і аерофотознімання. Вип. 71. 2009. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <a href="http://vlp.com.ua/files/16_62.pdf">http://vlp.com.ua/files/16_62.pdf</a></li> <li>2. Тітова С., Дідун Т. Картографічний метод дослідження: від ментальності і практики до наукових досліджень / Modern scientific researches. Issue 6/ Part. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <a href="https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/701972.pdf">https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/701972.pdf</a></li> <li>3. Костріков С. В., Сегіда К. Ю. Географічні інформаційні системи: навчально-методичний посібник для аудиторної та самостійної роботи студентів за спеціальностями «Географія», «Економічна та соціальна географія». – Харків, 2016 – 82 с. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <a href="http://soc-econom-region.univer.kharkov.ua/wp-content/uploads/2017/07/Methoduchka_GIS_2016.pdf">http://soc-econom-region.univer.kharkov.ua/wp-content/uploads/2017/07/Methoduchka_GIS_2016.pdf</a></li> <li>4. Картографічне моделювання стану і використання земель адміністративного району. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <a href="http://www.lnau.edu.ua/lnau/attachments/4916_Диплом%20П%20Ступеня%20Картографія.pdf">http://www.lnau.edu.ua/lnau/attachments/4916_Диплом%20П%20Ступеня%20Картографія.pdf</a></li> <li>5. Даценко Л., Карачунова Л. Структурно-графічні моделі соціальної сфери як основа об'єктно-орієнтованої ГІС / ГІС-технології в картографії. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <a href="http://maptimes.inf.ua/CH_07/13.pdf">http://maptimes.inf.ua/CH_07/13.pdf</a></li> </ol>
<b>Тривалість курсу</b>	90 годин
<b>Обсяг курсу</b>	<i>Денна форма навчання:</i> 90 годин, з них 32 години аудиторних занять, у тому числі 16 годин лекцій, 16 годин лабораторних занять та 58 годин самостійної роботи.
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>Після завершення цього курсу студент повинен:</p> <p><i>знати:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципи, вимоги, форми і способи застосування геоінформаційного моделювання у географічних дослідженнях;</li> <li>• апаратні і програмні засоби ГІС;</li> <li>• особливості використання ГІС у різних видах досліджень, прогнозування, просторового планування, управління географічними процесами і системами;</li> <li>• алгоритми і методики геоінформаційного картографування і моделювання;</li> <li>• роль ГІС у стратегії і тактиці управління і планування;</li> </ul> <p><i>вміти:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• інтегрувати й ефективно застосовувати знання з геоінформатики, моделювання, картографування, прогнозування та управління на практиці;</li> <li>• оцінювати й аналізувати й синтезувати оперативну інформацію про розвиток географічних процесів і стан геосистем;</li> <li>• виявляти картографічними та геоінформаційними методами причинно-наслідкові зв'язки в геосистемах;</li> <li>• самостійно створювати та використовувати у професійній діяльності геоінформаційні картографічні моделі.</li> </ul> <p><i>Продемонструвати Програмні результати навчання:</i></p>

	<p><b>ПРН 01.</b> Аналізувати складні системи, розуміти їх взаємозв'язки та організаційну структуру.</p> <p><b>ПРН 03.</b> Використовувати сучасні комунікаційні, комп'ютерні технології у природоохоронній сфері, збирати, зберігати, обробляти і аналізувати інформацію про стан навколишнього середовища та виробничої сфери для вирішення завдань професійної діяльності.</p> <p><b>ПРН 04.</b> Обґрунтовувати рішення направлені на мінімізацію екологічних ризиків господарської діяльності на загальнодержавному, регіональному й локальному рівнях.</p> <p><b>ПРН 06.</b> Здійснювати аналіз соціо-економіко-екологічного стану підприємств, населених пунктів, районів, областей та розробляти стратегії їх сталого розвитку.</p> <p><b>ПРН 09.</b> Оцінювати загрози фізичного, хімічного та біологічного забруднення біосфери та його впливу на довкілля і людину, вміти аналізувати зміни, що відбуваються в навколишньому середовищі під впливом природних і техногенних факторів.</p> <p><b>ПРН 14.</b> Проектувати системи і технології захисту навколишнього середовища.</p> <p><b>ПРН 15.</b> Створювати та використовувати у професійній діяльності геоінформаційні моделі, оформляти результати роботи у вигляді електронних та аналогових картографічних зображень.</p>
<b>Ключові слова</b>	Географічна інформаційна система, картографічне моделювання, геоінформаційні технології.
<b>Формат курсу</b>	Очний
	Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем
<b>Теми</b>	Див. Таблицю Схема курсу <sup>1</sup> .
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Екзамен в кінці семестру, комбінований
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з геоінформаційних технологій, моделювання, достатніх для сприйняття категоріального апарату геоінформаційного картографування і моделювання
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Використовуються наступні методи навчання: словесні (лекція, консультація, пояснення, дискусія), наочні (презентація, картографічні зображення, знімки, граф-схеми), семінарські заняття (закріплення теоретичних знань, представлення власних опрацювань і вивчень матеріалу, запитання, відповіді, обговорення), колаборативне навчання через виконання індивідуальних і колективних завдань практичних робіт і самостійного опрацювання), інтерактивні методи (обмін думками, результатами, дискусії на семінарах)
<b>Необхідне обладнання</b>	Із урахуванням особливостей навчальної дисципліни, вивчення курсу потребує вільного володіння персональним комп'ютером, використання загальнонавчального і спеціального (геоінформаційного) програмного забезпечення.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної</b>	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> <li>• лабораторні/самостійні тощо: 25% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 25</li> <li>• контрольні заміри (модулі): 25% семестрової оцінки; максимальна</li> </ul>

<p><b>діяльності)</b></p>	<p>кількість балів – 25</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• екзамен: 50% семестрової оцінки. Максимальна кількість балів – 50.</li> </ul> <p>Підсумкова максимальна кількість балів – 100. Приклад розподілу балів з курсу подається нижче<sup>2</sup>.</p> <p><i>Академічна доброчесність:</i> Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. <i>Відвідання занять</i> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом. <i>Література.</i> Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p><i>Політика виставлення балів.</i> Враховуються бали набрані на поточному тестуванні, виконанні лабораторних і самостійних робіт та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<p><b>Питання до іспиту</b></p>	<p>Тематика запитань:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Що таке геоінформаційне моделювання, картографічна модель, цифрова модель, геоінформаційна модель.</li> <li>Функції геоінформаційного моделювання.</li> <li>Просторові рівні геоінформаційного моделювання.</li> <li>Властивості геоінформаційних моделей.</li> <li>Методи геоінформаційного моделювання.</li> <li>Що таке база даних? Банк даних.</li> <li>Основні етапи геоінформаційного моделювання.</li> <li>Мета картографічного моделювання.</li> <li>Основні способи представлення інформації в картографічних моделях.</li> <li>Головні принципи геоінформаційного картографічного моделювання.</li> <li>Спеціальні методи геоінформаційного моделювання.</li> <li>Що таке геоінформаційна система?</li> <li>Що таке геоінформатика?</li> <li>Структура цифрових карт.</li> <li>Дані, знання, інформація в геоінформаційному моделюванні.</li> <li>Дистанційні методи картографування. Ортофотокarti, Космознімки.</li> </ul>

	Види картографічних зображень. Масштаби електронних карт. Що таке GPS? Види моделей і моделювання. Характеристики і вимоги до моделі і моделювання. Чотири принципи картографічного моделювання. Суть і види геоінформаційних технологій, геоінформаційного картографування. Що таке картографічне моделювання, картографічна модель, цифрова модель, геоінформаційна модель. Функції геоінформаційного картографічного моделювання. Просторові рівні геоінформаційного картографічного моделювання. Властивості геоінформаційного моделювання. Методи геоінформаційного картографічного моделювання.
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

**<sup>2</sup> Приклад розподілу балів з курсу  
«Геоінформаційне моделювання та технології»**

Контрольні заміри (модулі), лабораторні та самостійна робота										Екзамен	Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2					50	100
T1	T2	T3	T4	M1	T5	T6	T7	T8	M2		
5 (3+2)	5 (3+2)	5 (3+2)	5 (3+2)	5	5 (3+2)	5 (3+2)	5 (3+2)	5 (3+2)	5		

*Примітки і пояснення:*

T1, T2, T3 ... T8 – теми лабораторних занять і самостійних робіт.

(3 + 2) – розподіл балів між лабораторною і самостійною роботою за темою.

M1 і M2 – модульні контрольні роботи за тематикою змістового модуля.

Оцінювання знань студента здійснюється за 100-бальною шкалою.

M1 студент пише після прослуховування лекційних тем 1-4.

M2 студент пише після прослуховування лекційних тем 5-8.

**Шкала оцінювання: вузу, національна та ECTS**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
81-89	<b>B</b>	добре	
71-80	<b>C</b>		
61-70	<b>D</b>	задовільно	
51-60	<b>E</b>		
21-50	<b>FX</b>	незадовільно	не зараховано
0-20	<b>F</b>	незадовільно (без права перездачі)	не зараховано (без права перездачі)



## Схема курсу «Геоінформаційне моделювання та технології»<sup>1</sup>

Тижд.	Тема, план, тези	Форма діяльності	Література. Інтернет ресурси	Завдання, годин (денна/заочна)	Термін виконання
<b>ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1. Теоретичні засади геоінформаційного картографування і моделювання.</b>					
1, 2	<b>Суть, об'єкт, предмет, мета, завдання, принципи, вимоги, форми і методи геоінформаційного картографування і моделювання.</b> Розуміння суті геоінформаційного картографування і моделювання (ГКМ) і його місця в системі наук, визначення наукового і понятійно-термінологічного апарату ГКМ. Завдання ГКМ в різних видах і напрямках людської діяльності.	лекція	Геоінформаційні технології в географії: навчальний посібник / авт.-уклад. О. Д. Лаврик. – Умань : ФОП Жовтий О. О., 2014. – 120 с. Шипулін В. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник. – Харків: ХНАМГ, 2010. – 313 с.	6 / 2	2 тижні
1, 2	Блок-схема Місце ГКМ в системі наук, порівняння найкращих практик і приклади застосування ГКМ в різних видах і напрямках наукових досліджень і практики.	лабор.	Геоінформаційні системи в науках про Землю : монографія / В. І. Зацерковний, І. В. Тішаєв, І. В. Віршило, В. К. Демидов. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2016. – 510 с.	2 / 1	2 тижні
1, 2	Поняття ГКМ. Сучасні завдання ГКМ. Класифікації картографічних моделей. Зв'язки ГКМ з іншими науками.	самост.	Демидов. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2016. – 510 с.	Опрацювати схему зв'язків з науковими дисциплінами 3 / 8	2 тижні
3, 4	<b>Принципи ГКМ, властивості геоінформаційних картографічних моделей, підходи і вимоги до їхнього створення.</b> Розгляд головних принципів ГКМ, властивостей геоінформаційних картографічних моделей,	лекція	Геоінформаційні системи : навчальний посібник / Л. А. Павленко. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 260 с. Самойленко В. Географічні інформаційні системи і	6 / 2	2 тижні

	підходів і вимог до їхнього створення. Статистичні методи і ГKM, методи інструментальних вимірювань і наземних знімачь, методи ДЗЗ, методи картометрії. Способи роботи з картографічними моделями.		технології. Навч. посібник. – Київ: Ніка-Центр, 2010. – 448 с. Світличний О., Плотницький С. Основи геоінформатики: Навчальний посібник / За заг. ред. О. Світличного. — Суми: ВТД "Університетська книга", 2006. — 295 с.		
3, 4	Методи опрацювання просторових даних з різних джерел отримання	лабор.		2 / 1	2 тижні
3, 4	Парактичне значення ГKM. Сучасні системи дистанційного зондування Землі. ГKM на основі аеро- і космознімків. GPS технології в ГKM.	самост.		Індивідуальні звіти про проекти з використанням ГKM на основі ДЗЗ 3 / 8	2 тижні
5, 6	<b>Програмні засоби та апаратні засоби ГKM.</b> Ознайомлення з будовою, характеристиками та особливостями використання у ГKM робочих станцій, серверів, моніторів, дигітайзерів, плоттерів, сканерів, систем позиціонування, засобів передачі даних, локальних і глобальних інформаційних мереж. Ознайомлення з технічними особливостями, характеристиками, принципами роботи і сумісності основних різновидів операційних систем і ГІС програмних пакетів.	лекція	Геоінформаційні системи : навчальний посібник / Л. А. Павленко. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 260 с. Самойленко В. Географічні інформаційні системи і технології. Навч. посібник. – Київ: Ніка-Центр, 2010. – 448 с. Шипулін В. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник. – Харків: ХНАМГ, 2010. – 313 с.	6 / 2	2 тижні
5, 6	Порівняння програмних пакетів для роботи з ГІС	лабор.	Геоінформаційні системи в науках про Землю : монографія / В. І. Зацерковний, І. В. Тішаєв, І. В.	2 / 1	2 тижні
5, 6	Програмне забезпечення для ГKM. Програмне забезпечення для графічного опрацювання і оформлення карт.	самост.		Створення картографічної моделі з користувача	2 тижні

	Ортофотокарти: суть і галузі застосування. Сучасна апаратура для геодезичного знімання і картування.		Віршило, В. К. Демидов. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2016. – 510 с.	нням різних програм 3 / 8	
<b>ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2. Реалізація ГKM та його практичне застосування.</b>					
7, 8	<b>Особливості використання ГKM. Суть геоінформації, робота з даними. Банки і бази даних.</b> Просторова і часова інформація. Дані і бази даних. Інформація. Знання. Бази і банки знань. Банк даних. Реляційна модель баз даних. Мережева модель бази даних. Система управління базами даних. Тематична, функціональна структури баз даних. Бази картографічної інформації.	лекція	Андрейчук Ю., Ямелинець Т. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі. Львів: Простір М, 2015. – 284 с. Геоінформаційні системи в науках про Землю : монографія / В. І. Зацерковний, І. В. Тішаєв, І. В. Віршило, В. К. Демидов. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2016. – 510 с.	5,5 / 1,5	2 тижні
7, 8	Підсумкове тестування за результатами вивчення змістового модуля 1.	тест	Демидов. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2016. – 510 с.	0,5 / 0,5	2 тижні
7, 8	Методи перевірки, редагування, систематизації, накопичення та маніпулювання географічними даними та інформацією	лабор.	Геоінформаційні системи : навчальний посібник / Л. А. Павленко. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 260 с.	2 / 1	2 тижні
7, 8	Методи ГKM. Методи картографічного аналізу. Геоінформаційні технології в картометричних і картографічних дослідженнях.	самост.	Зацерковний В. І., Бурачек В. Г., Железняк О. О., Терещенко А. О. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія. – Кн. 2 Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2017. – 237 с.	Індивідуальні завдання з використанням методів опрацювання картографічних моделей 3 / 8	2 тижні
9, 10	<b>Алгоритми і методики ГKM природних компонентів геосистем.</b> Геоінформаційне картографічне моделювання геолого-тектонічної будови	лекція	Геоінформаційні технології в екології : Навчальний посібник / Пітак І.В., Негадайлов	6 / 2	2 тижні

	території. Геоінформаційне картографування рельєфу, геоморфологічної будови та геоморфологічних процесів. Картографічне моделювання клімату та його регіональних і глобальних змін. Геоінформаційне картографічне моделювання гідроекосистем, гідрологічних процесів, підземних вод, водних ресурсів, водного балансу. Геоінформаційне картографічне моделювання ґрунтового покриву, його стану і властивостей, картографування біорізноманіття, стану рослинного покриву.		А.А., Масікевич Ю.Г., Пляцук Л.Д., Шапорев В.П., Моїсєєв В.Ф./– Чернівці:, 2012.– 273 с. Боровий В.О., Зарицький О.В. ГІС-технології в геодезії та землеустрої: Монографія, видання 2-е, доповнене / В.О. Боровий, О.В. Зарицький. - Київ: ТОВ «ВІСТКА», 2017. - 252 с. Ковальчук І., Михнович А. Моделювання паводків у долині Верхнього Дністра.		
9, 10	Створення картографічних моделей компонентів природного середовища	лабор.	// Праці Наукового товариства ім. Шевченка. — Том	2 / 1	2 тижні
9, 10	ГКМ в геоморфологічних дослідженнях. ГКМ і геоінформаційні системи в ландшафтозначних дослідженнях. ГКМ і ГІС в галузі охорони довкілля.	самост.	XXIII. — Екологічний збірник – 4. Дослідження біотичної і ландшафтної розмаїтості та її збереження. — Львів: Наукове товариство ім. Шевченка, 2008. — С. 293 – 312.	Застосування методів ГКМ у роботі над курсовим проектом 4 / 9	2 тижні
11, 12	<b>Алгоритми і методики ГКМ господарських і соціальних компонентів геосистем.</b> Геоінформаційне картографічне моделювання економіки, сфери виробництва, транспорту та комунікацій, сфери обслуговування, інформаційного середовища. Картографічне	лекція	Kovalchuk I., Mykhnovych A., Ehlert V., Steidl J. Floods modeling in the Upper Dnister river valley. Integrated Land and Water Resources Management: Towards Sustainable Rural Development.	6 / 2	2 тижні

	моделювання в демографії, політичній географії, сфері культури, медичного обслуговування, захворюваності людей. Картографування в природоохоронній сфері		Proceedings of the 21-st European Regional Conference (15 – 19 May 2005, Frankfurt (Oder), Germany and Słubice, Poland). — Frankfurt (O), 2005. — CD.		
11, 12	Картографування компонентів системи “природа – суспільство”	лабор.	Kovalchuk I., Quast J., Mykhnovych A., Ehlert V., Steidl J., Fritsche S. Model based assessment of flood risk and mitigation impacts for the Upper Dnister. // Progress in managing water for food and rural development. Lviv, UKCID, 2009. 10 Pgs.	2 / 1	2 тижні
11, 12	Муниципальні геоінформаційні системи і картографічне моделювання міст.	самост.		Презентація про муніципальні ГІС різних міст 4 / 9	2 тижні
13, 14	<b>Роль і значення ГKM в науці та управлінні.</b> Основні форми систем управління станом природно-господарських систем. Застосування геоінформаційного картографування і картографічних моделей в системі прийняття рішень. Геоінформаційне моделювання в екологічних природоохоронних дослідженнях. Застосування KM в екологічній експертизі, ОВНС, логістиці, природозаповідній справі, прикордонному екологічному контролю та екологічному моніторингу.	лекція	Екологічний моніторинг регіону: експертна оцінка стану і функціонування / За ред. д. геогр. н., Проф. Івана Ковальчука. — Львів: Науково-видавничий центр “Опілля-Л”, 2009. — 608 с. Картографічне моделювання стану і використання земель адміністративного району. [Електронний ресурс]. — Режим доступу:	6 / 2	2 тижні
13, 14	Виявлення картографічними методами причинно-наслідкових зв’язків у геосистемах.	лабор.	<a href="http://www.lnau.edu.ua/lnau/attachments/4916_Диплом%20ПІ%20Ступеня%20Картографія.pdf">http://www.lnau.edu.ua/lnau/attachments/4916_Диплом%20ПІ%20Ступеня%20Картографія.pdf</a>	2 / 1	2 тижні
13, 14	Місце ГІС і ГKM в сучасній системі моніторингу	самост.	Даценко Л.,	Використання ГІС в	2 тижні

	довкілля. ГKM в управлінні і системі прийняття рішень.		Карачунова Л. Структурно-графічні моделі соціальної сфери як основа об'єктно-орієнтованої ГІС / ГІС-технології в картографії. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <a href="http://maptimes.inf.ua/CH_07/13.pdf">http://maptimes.inf.ua/CH_07/13.pdf</a>	системах моніторингу окремих компонентів довкілля 3 / 8	
15, 16	<b>Публікація результатів досліджень через засоби ГІС. Сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку ГKM.</b> Основні проблеми розвитку технологій геоінформаційного моделювання і картографування. Головні тенденції розвитку картографічного моделювання у світі і Україні. Перспективи розвитку картографічного моделювання в Україні.	лекція	Геодезія, Картографія і аерофотознімання. Міжвідомчий науковий збірник. Вісник геодезії та картографії. Геоінформаційні системи в науках про Землю : монографія / В. І. Зацерковний, І. В. Тішаєв, І. В. Віршило, В. К. Демидов. — Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2016. — 510 с.	5,5 / 1,5	2 тижні
15, 16	Підсумкове тестування за результатами вивчення змістового модуля 1.	тест	Андрейчук Ю., Ямелинець Т. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі. Львів: Простір М, 2015. — 284 с.	0,5 / 0,5	2 тижні
15, 16	Оформлення результатів досліджень у вигляді електронних та аналогових картографічних зображень.	Лабор.		2 / 1	2 тижні
15, 16	Електронні карти і атласи, атласне картографування в Україні. Сучасне геоecологічне картографування в Україні. Проблеми КМ в Україні. Оформлення картографічних моделей і підготовка карт до друку. Картографічні моделі в Інтернеті.	самост.		Підготовк а електронн их карт і їхніх макетів для публікації 3 / 8	2 тижні