

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 географічної
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № ____ від _____ 20__ р.)

Завідувач кафедри _____ Є. А. Іванов

Силабус з навчальної дисципліни

“Картографування і моделювання природно-господарських систем”,

**що викладається в межах ОПП (ОПН) третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
для здобувачів з спеціальності 103 Науки про Землю**

Львів 2020 р.

Силабус курсу
Картографування і моделювання природно-господарських систем
 _____ 2017–2018 _____ навчального року

Назва курсу	Картографування і моделювання природно-господарських систем
Адреса викладання курсу	м. Львів, вул. Дорошенка, 41
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Географічний факультет, кафедра конструктивної географії і картографії
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	галузь знань 10 Природничі науки, спеціальність 103 Науки про Землю
Викладач курсу	Іванов Євген Анатолійович, доктор географічних наук, доцент
Контактна інформація викладачів	eugen_ivanov@email.ua, https://geography.lnu.edu.ua/employee/ivanov-evhen-anatolijovych , м. Львів, вул. Дорошенка, 41, кімн. 65
Консультації по курсу відбуваються	Консультації в день проведення лекцій і практичних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації через Facebook. Для погодження часу консультацій слід писати на електронну пошту викладача або дзвонити.
Сторінка курсу	
Інформація про курс	Курс розроблено з метою надання знань і формування навичок і вмій з питань картографування і моделювання природно-господарських систем. У курсі представлено як огляд науково-методологічних і методичних підходів, так і інструментів, які використовують у процесі створення карт і геоінформаційних моделей.
Коротка анотація курсу	Курс «Картографування і моделювання природно-господарських систем» є дисципліною вільного вибору аспіранта з спеціальності 103 Науки про Землю для програми підготовки <u>доктора філософії</u> , яка викладається в <u>4</u> семестрі в обсязі <u>3</u> кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі курсу	Метою і завданням курсу “Картографування і моделювання природно-господарських систем” є формування необхідних теоретичних знань і практичних навичок, які дозволять створювати та аналізувати геоecологічні карти і моделі різнофункціональних природно-господарських систем за допомогою геоінформаційних технологій.
Література для вивчення дисципліни	<p style="text-align: center;">Основна:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Андрейчук Ю. М., Ямелинець Т. С.</i> ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі. – Львів: Простір-М, 2015. 2. <i>Геоинформатика: Учебник / Под ред. В.С. Тикунова.</i> – М.: Издат. центр “Академия”, 2005. 3. <i>Зейлер М.</i> Моделирование нашего мира. Пособие ESRI по проектированию базы геоданных. – М.: ESRI Press, 2001. 4. <i>Козаченко Т. І., Пархоменко П. О., Молочко А. М.</i> Картографічне моделювання: Навч. посібник. – Вінниця: Антекс-У ЛТД, 1999. 5. <i>Маринич Я. О.</i> Основи моделювання стану довкілля: Навч. посібник. – Тернопіль: ТДПУ, 2000.

	<p>6. <i>Стурман В. И.</i> Экологическое картографирование: Учеб. пособие. – М.: АспектПресс, 2003.</p> <p>7. <i>Тикунов В. С.</i> Моделирование в картографии: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1997.</p> <p>8. <i>Johnston K.</i> Using ArcGIS Geostatistical Analyst / K. Johnston, S. Kopp, J. M. Ver Hoef, K. Krivoruchko, N. Lucas. – ESRI Press, 2003. – 300 p.</p> <p>9. <i>McCoy J.</i> Using ArcGIS Spatial Analyst / J. McCoy, K. Johnston, S. Kopp, B. Borup, J. Willison, B. Payne. – ESRI Press, 2002. – 240 p.</p> <p style="text-align: center;">Допоміжна:</p> <p>10. <i>Барановський В. А.</i> Екологічна географія і екологічна картографія / В. А. Барановський. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 252 с.</p> <p>11. Геоэкологические принципы проектирования природно-технических геосистем. – М.: ИГ АН СССР, 1987.</p> <p>12. Геоэкологические подходы к проектированию природно-технических геосистем: Курс лекций. – М.: ИГАН СССР, 1985.</p> <p>13. <i>Жуков В. Т., Сербенюк С. Н., Тикунов В. С.</i> Математико-картографическое моделирование в географии. – М.: Мысль, 1980.</p> <p>14. <i>Кравцов В. И.</i> Космические методы картографирования / Под ред. Ю. Ф. Книжникова. – М.: Изд-во МГУ, 1995.</p>
Тривалість курсу	<u>90</u> год.
Обсяг курсу	<u>48</u> години аудиторних занять, з них <u>32</u> годин лекцій, <u>16</u> годин лабораторних робіт/практичних занять та <u>42</u> години самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>В результаті вивчення даного курсу аспірант повинен</p> <p>знати: методики і принципи складання геоекологічних карт і моделей природно-господарських систем та проектування географічних інформаційних систем різнофункціональних територій та об'єктів.</p> <p>вміти: аналізувати тематичні картографічні матеріали, проводити польове великомасштабне знімання, дешифрувати аеро- і космознімки, створювати проекти за допомогою геоінформаційних систем.</p>
Ключові слова	картографування, карта, картографічна модель, моделювання, геоінформаційні технології, геоінформаційні системи, цифрова модель рельєфу, банк геоданих
Формат курсу	<p>Очний /заочний</p> <p>Очна (денна, вечірня) форма навчання передбачає постійний особистий контакт науково-педагогічного працівника та аспіранта, що забезпечує надбання глибоких системних знань, стійких умінь. Аспіранти денної і вечірньої форми навчання зобов'язані відвідувати навчальні заняття згідно з розкладом та своєчасно виконувати навчальні завдання згідно з робочою програмою.</p> <p>Заочна форма навчання поєднує в собі самонавчання і очне навчання. Характеризується етапністю. На першому етапі відбувається отримання бази знань і методики для самостійного засвоєння навчальної інформації та формування умінь, на другому етапі аспірант самостійно</p>

	засвоює навчальний матеріал, виконує заплановані індивідуальні завдання, а на третьому – проводиться безпосередня перевірка результатів навчання.
Формат	Проведення лекцій, практичних занять та консультацій для кращого розуміння тем
Теми	<p style="text-align: center;">Теми лекційного курсу</p> <p><i>Тема 1. Проблеми та методичні підходи в картографуванні і моделюванні природно-господарських систем (4 год.).</i> Проблеми картографуванні і моделювання географічних систем. Структурний підхід. Геокомпонентний підхід. Порівняльно-географічний підхід. Історико-географічний підхід. Геосистемний підхід. Геоекологічний підхід.</p> <p><i>Тема 2. Основи польового великомасштабного знімання (6 год.).</i> Використання топографічних карт. Складання та аналіз тематичних карт. Вимоги до оформлення карт. Вибір маршрутів рекогносцировки і закладання ключових (модельних) ділянок детальних досліджень. Тахеометричне знімання. Використання GPS-приймачів. Морфометричний і морфоструктурний аналіз. Методика геоморфологічного картування. Методика ландшафтного картування. Проблема виділення меж природно-господарських систем.</p> <p><i>Тема 3. Теорія географічних інформаційних систем (ГІС) (6 год.).</i> Загальні принципи організації та функціонування ГІС. Історія виникнення і розвитку географічних інформаційних систем і технологій. Структура та функції ГІС. Апаратне забезпечення ГІС. Програмне забезпечення ГІС. Інтеграція ГІС з іншими програмними продуктами. Класифікація ГІС. Моделі просторових баз геоданих. Формалізація геоданих у ГІС. Введення і представлення даних у ГІС.</p> <p><i>Тема 4. Методи геопросторового аналізу із використанням ГІС-технологій (4 год.).</i> Просторові взаємозв'язки між об'єктами. Картометричні операції у ГІС. Просторово-часова статистика. Оверлейний аналіз. Моделювання інфраструктури та окремих географічних об'єктів.</p> <p><i>Тема 5. Дистанційне зондування Землі (4 год.).</i> Типи космічних знімків та їх якісні характеристики. Дешифрування природних та антропогенних форм рельєфу на основі космознімків. Дешифрування різнофункціональних природно-господарських систем. Дешифрування небезпечних природно-антропогенних процесів. Використання дронів для аерознімання території.</p> <p><i>Тема 6. Геоекологічне картографування і моделювання (6 год.).</i> Основи геоекологічного картографування і моделювання природно-господарських систем. Еколого-геоморфологічне картографування. Еколого-ландшафтне картографування. Моделі антропогенної трансформації географічних систем. Моделі геохімічного і радіоактивного забруднення складових природного середовища. Моделі прояву природно-антропогенних процесів.</p>

	<p><i>Тема 7. Проектування ГІС геоекологічного спрямування (2 год.).</i> Алгоритм проектування ГІС різнофункціональних природно-господарських систем. Проектування ГІС гірничопромислових і гірничодобувних територій та об'єктів. Проектування ГІС урбоєко-систем великих і малих міст. Проектування ГІС природоохоронних і рекреаційних територій та об'єктів. Проектування ГІС водних об'єктів і гідротехнічних споруд.</p> <p style="text-align: center;">Теми практичних робіт</p> <p><i>Практична робота 1.</i> Основи геоекологічного картографування і моделювання (2 год.). <i>Практична робота 2.</i> Польове геоекологічне знімання (2 год.). <i>Практична робота 3.</i> Дешифрування аеро- і космознімків (2 год.). <i>Практична робота 4.</i> Створення геоінформаційного проекту (2 год.). <i>Практична робота 5.</i> Створення банку геопросторової інформації (2 год.). <i>Практична робота 6.</i> Створення і редагування векторних даних (4 год.). <i>Практична робота 7.</i> Аналіз геопросторових даних (2 год.).</p>
Підсумковий контроль, форма	Екзамен, комбінований
Пререквізити	Для вивчення курсу аспіранти потребують базових знань з <u>топографії з основами геодезії, картографії, геоінформатики і системалогії</u> достатніх для сприйняття категоріального апарату <u>картографування і моделювання природно-господарських систем</u> , розуміння <u>аналізу геопросторових даних і планування територій</u> .
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Лекція, презентація, спільні проекти, розробки (моделювання об'єктів і процесів), дискусія.
Необхідне обладнання	Для вивчення курсу слід вживати програми Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, Microsoft Office Power Point, ГІС-програми ArcGIS і QGIS, онлайн-сервіс Google Earth
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за таким співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> • практичні заняття : максимальна кількість балів <u>40</u> • контрольний замір (модуль): максимальна кількість балів <u>10</u> • іспит: максимальна кількість балів <u>50</u> Підсумкова максимальна кількість балів <u>100</u>
Питання до екзамену	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проблеми картографуванні і моделювання географічних систем. 2. Структурний підхід. 3. Геокомпонентний підхід. 4. Порівняльно-географічний підхід. 5. Історико-географічний підхід. 6. Геосистемний підхід. 7. Геоєко-логічний підхід. 8. Використання топографічних карт.

	<ol style="list-style-type: none"> 9. Складання та аналіз тематичних карт. 10. Морфометричний і морфоструктурний аналіз. 11. Проблема виділення меж природно-господарських систем. 12. Загальні принципи організації та функціонування ГІС. 13. Структура та функції ГІС. 14. Класифікація ГІС. 15. Моделі просторових баз геоданих. 16. Картометричні операції у ГІС. 17. Типи космічних знімків та їх якісні характеристики. 18. Дешифрування природних та антропогенних форм рельєфу на основі космознімків. 19. Дешифрування різнофункціональних природно-господарських систем. 20. Дешифрування небезпечних природно-антропогенних процесів. 21. Основи геоecологічного картографування і моделювання природно-господарських систем. 22. Eколого-геоморфологічне картографування. 23. Eколого-ландшафтне картографування. 24. Моделі антропогенної трансформації географічних систем. 25. Моделі прояву природно-антропогенних процесів. 26. Алгоритм проектування ГІС різнофункціональних природно-господарських систем. 27. Проектування ГІС гірничопромислових і гірничодобувних територій та об'єктів. 28. Проектування ГІС урбоeкосистем великих і малих міст. 29. Проектування ГІС природоохоронних і рекреаційних територій та об'єктів. 30. Проектування ГІС водних об'єктів і гідротехнічних споруд.
<p>Опитування</p>	<p>Опитування аспірантів проводиться в усній формі, у формі бесіди.</p>

Схема курсу

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття) лекція, самостійна, дискусія, групова робота)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год	Термін виконання
1	<i>Тема 1. Проблеми та методичні підходи в картографуванні і моделюванні природно-господарських систем. Проблеми картографуванні і моделювання географічних систем. Структурний підхід. Геокомпонентний підхід.</i>	Лекція	Геоінформатика: Учебник / Под ред. В.С. Тикунова. – М.: Издат. центр “Академия”, 2005. <i>Зейлер М.</i> Моделирование нашего мира. Пособие ESRI по проектированию базы геоданных. – М.: ESRI Press, 2001. <i>Козаченко Т. І., Пархоменко П. О., Молочко А. М.</i> Картографічне моделювання: Навч. посібник. – Вінниця: Антекс-У ЛТД, 1999.	-	-
2	<i>Тема 1. Проблеми та методичні підходи в картографуванні і моделюванні природно-господарських систем. Порівняльно-географічний підхід. Історико-географічний підхід. Геосистемний підхід. Геоекологічний підхід.</i>	Лекція	Геоінформатика: Учебник / Под ред. В.С. Тикунова. – М.: Издат. центр “Академия”, 2005. <i>Зейлер М.</i> Моделирование нашего мира. Пособие ESRI по проектированию базы геоданных. – М.: ESRI Press, 2001. <i>Козаченко Т. І., Пархоменко П. О., Молочко А. М.</i> Картографічне моделювання: Навч. посібник. – Вінниця: Антекс-У ЛТД, 1999.	-	-
2	<i>Тема 1. Основи геоекологічного картографування і моделювання.</i>	Практичне заняття. Робота з картографічним матеріалом	<i>Андрейчук Ю. М., Ямелинець Т. С.</i> ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі. – Львів: Простір-М, 2015.	Підготувати матеріал	-
3	<i>Тема 2. Основи польового великомасштабного знімання. Використання топографічних карт. Складання та аналіз тематичних карт. Вимоги до оформлення карт.</i>	Лекція	Геоінформатика: Учебник / Под ред. В.С. Тикунова. – М.: Издат. центр “Академия”, 2005. <i>Маринич Я. О.</i> Основи моделювання стану довкілля: Навч. посібник. – Тернопіль: ТДПУ, 2000.	-	-
4	<i>Тема 2. Основи польового великомасштабного знімання. Вибір маршрутів рекогносцировки і</i>	Лекція	Геоінформатика: Учебник / Под ред. В.С. Тикунова. – М.: Издат. центр “Академия”, 2005.	-	-

	закладання ключових (модельних) ділянок детальних досліджень. Тахеометричне знімання. Використання GPS-приймачів.		<i>Маринич Я. О.</i> Основи моделювання стану довкілля: Навч. посібник. – Тернопіль: ТДПУ, 2000.		
4	<i>Тема 2. Польове геоекологічне знімання.</i>	Практичне заняття. Робота з картографічним матеріалом	<i>Маринич Я. О.</i> Основи моделювання стану довкілля: Навч. посібник. – Тернопіль: ТДПУ, 2000. <i>Стурман В. И.</i> Экологическое картографирование: Учеб. пособие. – М.: АспектПресс, 2003.	Підготувати матеріал	-
5	<i>Тема 2. Основи польового великомасштабного знімання. Морфометричний і морфоструктурний аналіз. Методика геоморфологічного картування. Методика ландшафтної картування. Проблема виділення меж природно-господарських систем.</i>	Лекція	Геоінформатика: Учебник / Под ред. В.С. Тикунова. – М.: Издат. центр “Академия”, 2005. <i>Маринич Я. О.</i> Основи моделювання стану довкілля: Навч. посібник. – Тернопіль: ТДПУ, 2000.	-	-
6	<i>Тема 3. Теорія географічних інформаційних систем (ГІС). Загальні принципи організації та функціонування ГІС. Історія виникнення і розвитку географічних інформаційних систем і технологій.</i>	Лекція	Геоінформатика: Учебник / Под ред. В.С. Тикунова. – М.: Издат. центр “Академия”, 2005. <i>Johnston K.</i> Using ArcGIS Geostatistical Analyst / К. Johnston, S. Kopp, J. M. Ver Hoef, K. Krivoruchko, N. Lucas. – ESRI Press, 2003. – 300 p. <i>McCoy J.</i> Using ArcGIS Spatial Analyst / J. McCoy, K. Johnston, S. Kopp, B. Borup, J. Willison, B. Payne. – ESRI Press, 2002. – 240 p.	-	-
6	<i>Тема 3. Дешифрування аеро- і космознімків.</i>	Практичне заняття. Робота з картографічним матеріалом	<i>Кравцов В. И.</i> Космические методы картографирования / Под ред. Ю. Ф. Книжникова. – М.: Изд-во МГУ, 1995	Підготувати матеріал	-
7	<i>Тема 3. Теорія географічних інформаційних систем (ГІС). Структура та функції ГІС. Апаратне забезпечення ГІС. Програмне забезпечення ГІС. Інтеграція ГІС з іншими програмними продуктами.</i>	Лекція	Геоінформатика: Учебник / Под ред. В.С. Тикунова. – М.: Издат. центр “Академия”, 2005. <i>Johnston K.</i> Using ArcGIS Geostatistical Analyst / К. Johnston, S. Kopp, J. M. Ver Hoef, K. Krivoruchko, N. Lucas. – ESRI Press, 2003. – 300 p.	-	-

			<i>McCoy J. Using ArcGIS Spatial Analyst / J. McCoy, K. Johnston, S. Kopp, B. Borup, J. Willison, B. Payne. – ESRI Press, 2002. – 240 p.</i>		
8	<i>Тема 3. Теорія географічних інформаційних систем (ГІС). Класифікація ГІС. Моделі просторових баз геоданих. Формалізація геоданих у ГІС. Введення і представлення даних у ГІС.</i>	Лекція	<i>Зейлер М. Моделирование нашего мира. Пособие ESRI по проектированию базы геоданных. – М.: ESRI Press, 2001.</i> <i>Johnston K. Using ArcGIS Geostatistical Analyst / K. Johnston, S. Kopp, J. M. Ver Hoef, K. Krivoruchko, N. Lucas. – ESRI Press, 2003. – 300 p.</i> <i>McCoy J. Using ArcGIS Spatial Analyst / J. McCoy, K. Johnston, S. Kopp, B. Borup, J. Willison, B. Payne. – ESRI Press, 2002. – 240 p.</i>	-	-
8	<i>Тема 4. Створення геоінформаційного проекту.</i>	Практичне заняття. Робота з картографічним матеріалом	<i>Зейлер М. Моделирование нашего мира. Пособие ESRI по проектированию базы геоданных. – М.: ESRI Press, 2001.</i>	Підготувати матеріал	-
9	<i>Тема 4. Методи геопросторового аналізу із використанням ГІС-технологій. Просторові взаємозв'язки між об'єктами. Картометричні операції у ГІС. Просторово-часова статистика.</i>	Лекція	<i>Тукунов В. С. Моделирование в картографии: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1997.</i> <i>Johnston K. Using ArcGIS Geostatistical Analyst / K. Johnston, S. Kopp, J. M. Ver Hoef, K. Krivoruchko, N. Lucas. – ESRI Press, 2003. – 300 p.</i> <i>McCoy J. Using ArcGIS Spatial Analyst / J. McCoy, K. Johnston, S. Kopp, B. Borup, J. Willison, B. Payne. – ESRI Press, 2002. – 240 p.</i>	-	-
10	<i>Тема 4. Методи геопросторового аналізу із використанням ГІС-технологій. Оверлейний аналіз. Моделювання інфраструктури та окремих географічних об'єктів.</i>	Лекція	<i>Тукунов В. С. Моделирование в картографии: Учебник. – М., 1997.</i> <i>Johnston K. Using ArcGIS Geostatistical Analyst / K. Johnston, S. Kopp, J. M. Ver Hoef, K. Krivoruchko, N. Lucas. – ESRI Press, 2003. – 300 p.</i> <i>McCoy J. Using ArcGIS Spatial Analyst / J. McCoy, K. Johnston, S. Kopp, B. Borup, J. Willison, B. Payne. – ESRI Press, 2002. – 240 p.</i>	-	-

10	<i>Тема 5. Створення банку геопросторової інформації.</i>	Практичне заняття. Робота з картографічним матеріалом	<i>Андрейчук Ю. М., Ямелинець Т. С.</i> ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі. – Львів: Простір-М, 2015.	Підготувати матеріал	-
11	<i>Тема 5. Дистанційне зондування Землі. Типи космічних знімків та їх якісні характеристики. Дешифрування природних та антропогенних форм рельєфу на основі космознімків.</i>	Лекція	<i>Зейлер М.</i> Моделирование нашего мира. Пособие ESRI по проектированию базы геоданных. – М.: ESRI Press, 2001. <i>Кравцов В. И.</i> Космические методы картографирования / Под ред. Ю. Ф. Книжникова. – М.: Изд-во МГУ, 1995.	-	-
12	<i>Тема 5. Дистанційне зондування Землі. Дешифрування різнофункціональних природно-господарських систем. Дешифрування небезпечних природно-антропогенних процесів. Використання дронів для аерознімання території.</i>	Лекція	<i>Зейлер М.</i> Моделирование нашего мира. Пособие ESRI по проектированию базы геоданных. – М.: ESRI Press, 2001. <i>Кравцов В. И.</i> Космические методы картографирования / Под ред. Ю. Ф. Книжникова. – М.: Изд-во МГУ, 1995.	-	-
12	<i>Тема 6. Створення і редагування векторних даних.</i>	Практичне заняття. Робота з картографічним матеріалом	<i>Johnston K.</i> Using ArcGIS Geostatistical Analyst / К. Johnston, S. Kopp, J. M. Ver Hoef, К. Krivoruchko, N. Lucas. – ESRI Press, 2003. – 300 p. <i>McCoy J.</i> Using ArcGIS Spatial Analyst / J. McCoy, К. Johnston, S. Kopp, B. Vorup, J. Willison, B. Payne. – ESRI Press, 2002. – 240 p.	Підготувати матеріал	-
13	<i>Тема 6. Геоекологічне картографування і моделювання. Основи геоекологічного картографування і моделювання природно-господарських систем.</i>	Лекція	<i>Барановський В. А.</i> Екологічна географія і екологічна картографія / В. А. Барановський. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 252 с. <i>Стурман В. И.</i> Экологическое картографирование: Учеб. пособие. – М.: АспектПресс, 2003.	-	-
14	<i>Тема 6. Геоекологічне картографування і моделювання. Еколого-геоморфологічне картографування. Еколого-ландшафтне картографування.</i>	Лекція	<i>Барановський В. А.</i> Екологічна географія і екологічна картографія / В. А. Барановський. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 252 с. <i>Стурман В. И.</i> Экологическое картографирование: Учеб. пособие. – М.: АспектПресс, 2003.	-	-

14	<i>Тема 7. Аналіз геопросторових даних.</i>	Практичне заняття. Робота з картографічним матеріалом	<i>Андрейчук Ю. М., Ямелинець Т. С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі. – Львів: Простір-М, 2015.</i> <i>McCoy J. Using ArcGIS Spatial Analyst / J. McCoy, K. Johnston, S. Kopp, B. Borup, J. Willison, B. Payne. – ESRI Press, 2002. – 240 p.</i>	Підготувати матеріал	-
15	<i>Тема 7. Проектування ГІС геоекологічного спрямування. Алгоритм проектування ГІС різнофункціональних природно-господарських систем. Проектування ГІС гірничопромислових і гірничодобувних територій та об'єктів.</i>	Лекція	<i>Маринич Я. О. Основи моделювання стану довкілля: Навч. посібник. – Тернопіль: ТДПУ, 2000.</i> <i>Андрейчук Ю. М., Ямелинець Т. С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі. – Львів: Простір-М, 2015.</i>	-	-
16	<i>Тема 7. Проектування ГІС геоекологічного спрямування. Проектування ГІС урбоекосистем великих і малих міст. Проектування ГІС природоохоронних і рекреаційних територій та об'єктів. Проектування ГІС водних об'єктів і гідротехнічних споруд.</i>	Лекція	<i>Маринич Я. О. Основи моделювання стану довкілля: Навч. посібник. – Тернопіль: ТДПУ, 2000.</i> <i>Андрейчук Ю. М., Ямелинець Т. С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі. – Львів: Простір-М, 2015.</i>	-	-
16	<i>Тема 7. Аналіз геопросторових даних.</i>	Практичне заняття. Робота з картографічним матеріалом	<i>Андрейчук Ю. М., Ямелинець Т. С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі. – Львів: Простір-М, 2015.</i> <i>McCoy J. Using ArcGIS Spatial Analyst / J. McCoy, K. Johnston, S. Kopp, B. Borup, J. Willison, B. Payne. – ESRI Press, 2002. – 240 p.</i>	-	-