

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра мікології та фітоімунології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

\_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2018 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

**МЕТОДИ ПРОСТОРОВОГО АНАЛІЗУ В МІКОЛОГІЇ**

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ другий (магістерський) \_\_\_\_\_

галузь знань \_\_\_\_\_ 09 Біологія \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

спеціальність \_\_\_\_\_ 091 Біологія \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

освітня програма \_\_\_\_\_ Біологія \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

спеціалізація \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

вид дисципліни \_\_\_\_\_ за вибором \_\_\_\_\_  
обов'язкова / за вибором

факультет \_\_\_\_\_ біологічний \_\_\_\_\_

2018 / 2019 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету

“29” серпня 2018 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

старший викладач Прилуцький О.В.  
доцент Акулов О.Ю.

Програму схвалено на засіданні кафедри  
мікології та фітоїмунології біологічного факультету

Протокол від “27” серпня 2018 року № 1

Завідувач кафедри мікології та фітоїмунології

\_\_\_\_\_

(підпис)

Шкорбатов Ю.Г.  
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією  
біологічного факультету

Протокол від “28” серпня 2018 року № 1

Голова методичної комісії біологічного факультету

\_\_\_\_\_

(підпис)

Мартиненко В.В.  
(прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Методи просторового аналізу в мікології” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

рівня \_\_\_\_\_ другий (магістерський)

спеціальності \_\_\_\_\_ 091 Біологія \_\_\_\_\_

спеціалізації \_\_\_\_\_

### 1. Опис навчальної дисципліни

#### 1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є здобуття студентами базових знань з просторового аналізу, а також навичок практичного застосування цих знань.

#### 1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни є ознайомити студентів з сутністю понять “просторовий аналіз”, “геоінформаційні системи”, “багатовимірний аналіз даних”; проаналізувати специфіку грибів та грибоподібних організмів та виокремити методи просторового аналізу, що можуть бути коректно застосовані під час роботи з ними; навчити студентів добирати оптимальні методи розв’язання завдань з просторового аналізу, виходячи зі здобутих знань щодо математичної основи цих методів; окреслити сучасні тренди у царині геоінформаційних систем.

1.3. Кількість кредитів — 5.

1.4. Загальна кількість годин — 150.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
За вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
2-й	2-й
Лекції	
0 год.	0 год.
Практичні, семінарські заняття	
0 год.	0 год.
Лабораторні заняття	
64 год.	20 год.
Самостійна робота	
66 год.	110 год.
Індивідуальні завдання	
20 год.	

#### 1.6. Заплановані результати навчання

Згідно з вимогами освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми студенти повинні досягти таких результатів навчання: при подальшому навчанні і професійній

діяльності бути здатними осмислювати нову інформацію в контексті набутих знань про просторові дані, методи їхнього аналізу та інтерпретації результатів цього аналізу. Студенти повинні знати основні класи просторових даних, типи геометрій, орієнтуватися у різноманітті програмного забезпечення з геоінформаційних систем та аналізу просторових даних. Студенти повинні вміти обирати коректні методи обробки та аналізу просторових даних, добувати дані з відкритих джерел, застосовувати прикладне програмне забезпечення.

## **2. Тематичний план навчальної дисципліни**

### *Розділ 1. Геоінформаційні системи та дистанційне зондування Землі*

#### *Тема 1. Основи роботи з векторними даними*

Основи роботи з QGIS: додавання, стилізація, змінювання, зберігання векторних та растрових шарів. Файли форматів CSV, shape, tiff. Налаштування прилипання, обтинання, підписування. Coordinate Reference Systems, типи геометрії, кодування, структура shape-файлів. Плагіни QGIS. Буферні зони, перетини, виключення, злиття шарів, додавання поля геометрії. Інструменти аналізу: кількість точок в полігонах. Відображення шару "градуирований знак" за ознакою площі об'єкта (або кількості точок в полігоні). Створення простих теплокарт. Мобільні засоби збору просторових даних. Інтеграція мобільної-стілїничної-серверної компонент. Стилїзація карти та підготовка зображень до друку засобами QGIS. Візуалїзації та створення атласів. Макети карт, підготовка до друку. Веб-ГІС.

#### *Тема 2. Основи роботи з растровими даними та ДЗЗ*

Рїзноманїття та застосування растрових даних (супутниковї та аерофотознїмки, цифровї моделї рельєфу, теплокарти). Багатоканальнї зображення та композити. Основи роботи з растровими даними в QGIS: прив'язка растрів, створення теплокарт, растрів близькостї, інтерполяція даних. Відбивальнїсть та вегетацїйнї індекси. Розрахування вегетацїйних індексів на прикладї NDVI. Зональна статистика. Класифїкація: автоматична та керована.

### *Розділ 2. Манїпулювання та аналіз просторових даних*

#### *Тема 1. SQL та робота з базами даних*

Бази даних (БД): рушїї БД, засоби керування базами даних (СКБД), реляцїйнї, об'єктнї та об'єктно-реляцїйнї БД. Поширенї СКБД (MS Access, MySQL, SQLite, PostgreSQL, MS SQL Server). Створення елементарної БД на платформї MS Access / LibreOffice Base. Покрокова практична робота на SQLite з виводом у QGIS. Основи мови SQL: синтакса, пошук, вїдбїр, умови. Групування, сортування, арифметичнї операції. Агрегатнї функції. Просторовї функції мови SQL.

#### *Тема 2. Робота з даними у середовищі R*

R як середовище для манїпулювання та аналізу даних. Об'єкти: вектори, датафрейми, листи, таблицї, матрицї. Базовї операції, звертання до частин. Агрегатнї функції. Пакунки, функції в R. Інструменти аналізу просторових даних в R. Основи візуалїзації результатів аналізу.

### *Розділ 3. Аналіз даних у багатовимірному просторї*

#### *Тема 1. Методи багатовимірних класифїкацій*

Загальнї принципи аналізу багатовимірних даних. Поняття "гїперпростїр факторів". Мїри вїдстаней, що використовуються для класифїкації. Ієрархїчнї класифїкації: методи зв'язування, послїдовнїсть аналізу, верифїкація даних, трактування результатів. Неїєрархїчнї класифїкації: метод k-середнїх, визначення оптимальної кількостї груп. Інструменти для багатовимірних класифїкацій у середовищі R.

#### *Тема 2. Методи багатовимірних ординацій*

Прямі та непрямі ординації. Досвід використання багатовимірних ординацій у біології. Ценоклин та екоклин. Аналіз головних компонент, неметричне багатовимірне шкалювання, аналіз відповідностей. “Ефект підкови” та шляхи мінімізації його впливу на результати ординації. “Власна вага” головних компонентів та їхнє трактування. Аналіз внеску факторів середовища у ординацію. Інструменти для багатовимірних ординацій у середовищі R.

### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	с	лаб.	інд.	с. р.		л	с	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Розділ 1. Геоінформаційні системи та дистанційне зондування Землі</b>												
Тема 1.	30	-	-	12	10	8	34	-	-	4	10	20
Тема 2.	30	-	-	12	10	8	34	-	-	4	10	20
Разом за розділом	60	-	-	24	20	16	68	-	-	8	20	40
<b>Розділ 2. Маніпулювання та аналіз просторових даних</b>												
Тема 1.	22	-	-	10	-	12	17	-	-	2	-	15
Тема 2.	22	-	-	10	-	12	24	-	-	4	-	20
Разом за розділом	44	-	-	20	-	24	41	-	-	6	-	35
<b>Розділ 3. Аналіз даних у багатовимірному просторі</b>												
Тема 1.	24	-	-	10	-	14	18	-	-	3	-	15
Тема 2.	22	-	-	10	-	12	23	-	-	3	-	20
Разом за розділом	46	-	-	20	-	26	41	-	-	6	-	35
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	-	-	<b>64</b>	<b>20</b>	<b>66</b>	<b>150</b>			<b>20</b>	<b>20</b>	<b>110</b>

### 4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Основи роботи з векторними даними	12	4
2	Основи роботи з растровими даними та ДЗЗ	12	4
3	SQL та робота з базами даних	10	2
4	Робота з даними у середовищі R	10	4
5	Методи багатовимірних класифікацій	10	3
6	Методи багатовимірних ординацій	10	3
	<b>Разом</b>	<b>64</b>	<b>20</b>

Практичних та семінарських занять програмою не передбачено.

### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Опрацювання навчального матеріалу	26	60
3	Підготовка до поточного контролю	20	30
4	Виконання індивідуальних завдань	20	20
5	Підготовка до підсумкового контролю	20	20

Разом:	86	130
--------	----	-----

### 6. Індивідуальні завдання

Студенти отримують індивідуальні неповторювані електронні набори просторових даних, що мають бути самостійно опрацьовані за допомогою засвоєних на заняттях методів. Результат має бути представлено у вигляді електронного документа.

### 7. Методи контролю

**Самоконтроль.** Методичні посібники з відповідних розділів курсу містять завдання для самопідготовки і самоконтролю, який студенти можуть здійснювати, використовуючи підручники під час вирішення завдань.

#### Поточний контроль:

1. Опитування, що здійснюється за підсумками опрацювання матеріалу кожного розділу;
2. Оцінювання роботи студента на лабораторних заняттях;
3. Оцінювання індивідуального завдання.

**Підсумковий контроль** проводиться у вигляді письмового заліку.

### 8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання								Залік	Сума
Розділ 1		Розділ 2		Розділ 3		Індивідуальне завдання	Разом		
T1	T2	T1	T2	T1	T2				
7	7	6	6	7	7	20	60	40	100

T1, T2 ... – теми розділів.

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	За дворівневою шкалою оцінювання
50-100	зараховано
1-49	не зараховано

### 9. Рекомендована література

#### Основна література

1. Кабаков, Р.И. R в действии: анализ и визуализация данных в программе R / Пер. с англ. - Москва: ДМК Пресс. - 2014. - 588 с.
2. Савельев, А.А., С.С. Мухарамова, А.Г. Пилюгин, і Н.А. Чижикова Геостатистический анализ данных в экологии и природопользовании (с применением пакета R): Учебное пособие. - Казань: Казанский университет. - 2012. - 120 с.
3. Hijmans, Robert J., і Jane Elith. Species distribution modeling with R / Електронний документ - CRAN. - 2016.

4. Merow, Cory, Matthew J. Smith, i John A. Silander A Practical Guide to MaxEnt for Modeling Species' Distributions: What It Does, and Why Inputs and Settings Matter // *Ecography*, Vol. 36 (10). - 2013. - PP. 1058–69.
5. Velázquez, Eduardo, Isabel Martínez, Stephan Getzin, Kirk A. Moloney, i Thorsten Wiegand An Evaluation of the State of Spatial Point Pattern Analysis in Ecology // *Ecography*, Vol. 39 — 2016 — PP. 1-14.

### Допоміжна література

1. Мостицкий, С.Э., В.К. Шитиков. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. – Электронная книга. Хайдельберг – Лондон – Тольятти. <http://r-analytics.blogspot.com>. - 2014.
2. Материалы III научно-методического семинара «ГИС и заповедные территории» / Под ред. Биатова, А.П. - Харьков: Типография Мадрид. - 2016. - 112 с.
3. Cardoso, Pedro, François Rigal, i José C. Carvalho BAT - Biodiversity Assessment Tools, an R Package for the Measurement and Estimation of Alpha and Beta Taxon, Phylogenetic and Functional Diversity // *Methods in Ecology and Evolution*, Vol. 6 (2). 2015. - PP. 232–236.
4. He, Hong S., David J. Mladenoff, Volker C. Radeloff, i Thomas R. Crow. Integration of GIS Data and Classified Satellite Imagery for Regional Forest Assessment // *Ecological Applications*, Vol. 8 (4) - 1998. - PP. 1072–1083.
5. Leroy, Boris, Christine N. Meynard, Céline Bellard, Franck Courchamp Virtualspecies, an R Package to Generate Virtual Species Distributions // *Ecography*, Vol. 38. - 2015. - PP. 1–009.
6. Suzuki, Ryota, Hidetoshi Shimodaira Pvclust: An R Package for Assessing the Uncertainty in Hierarchical Clustering // *Bioinformatics*, Vol. 22 (12). - 2006. - PP. 1540–42.
7. Terrestrial habitat mapping in Europe: an overview. 2014. European Environment Agency. - 2014. - Electronic document.  
[http://www.nateko.lu.se/sites/nateko.lu.se/files/terrestrial\\_habitat\\_mapping\\_in\\_europe\\_-\\_an\\_overview.pdf](http://www.nateko.lu.se/sites/nateko.lu.se/files/terrestrial_habitat_mapping_in_europe_-_an_overview.pdf).

### 10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Веб-сторінка кафедри мікології та фітоїмунології: [http://www-mycology.univer.kharkov.ua/process\\_study\\_ua.htm](http://www-mycology.univer.kharkov.ua/process_study_ua.htm)
2. Електронний репозитарій ХНУ ім. В.Н. Каразіна: <http://dspace.univer.kharkov.ua/>
3. Уроки та поради з QGIS: <http://www.qgistutorials.com/uk/>
4. GIS-Lab: Географические информационные системы и дистанционное зондирование: <http://gis-lab.info/>
5. QGIS Training Manual: [http://docs.qgis.org/2.14/uk/docs/training\\_manual/](http://docs.qgis.org/2.14/uk/docs/training_manual/)
6. R-bloggers: R news and tutorials: <https://www.r-bloggers.com/>
7. using SpatiaLite: a fast and simple practical how-to for absolute beginners: <http://www.gaia-gis.it/spatialite-2.4.0-4/spatialite-cookbook/>