

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра мікології та фітоімунології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

_____” _____ 2019 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ В НАУКАХ ПРО ЖИТТЯ ТА ПРО
ЗЕМЛЮ

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський) _____

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 _____

2019 / 2020 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету

“ 19” червня 2019 року, протокол № 6

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: старший викладач Прилуцький О.В.

Програму схвалено на засіданні кафедри
мікології та фітоімунології біологічного факультету

Протокол від “11” червня 2019 року № 13

Завідувач кафедри мікології та фітоімунології

_____ (підпис)

Шкорбатов Ю.Г.
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією
біологічного факультету

Протокол від “18” червня 2019 року № 11

Голова науково-методичної комісії біологічного факультету

_____ (підпис)

Мартиненко В.В.
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни "Основи програмування в науках про життя та про землю" складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

рівня перший (бакалаврський)

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є набуття навичок тонкої взаємодії з обчислювальними машинами для розв'язання наукових та виробничих завдань в царинах наук про життя та про землю.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни є ознайомити студентів з можливостями електронних обчислювальних машин, корисними у науковій та виробничій діяльності природничого профілю; набути базові знання алгоритміки та логіки взаємодії з машинами; засвоїти основи найпоширеніших у природничих галузях мов програмування - SQL, R та Python.

1.3. Кількість кредитів — 3.

1.4. Загальна кількість годин — 90.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
За вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
2-й, 3-й	-
Семестр	
3-й, 5-й	-
Лекції	
32 год.	-
Практичні, семінарські заняття	
-	-
Лабораторні заняття	
-	-
Самостійна робота	
58 год.	90 год.
Індивідуальні завдання	
-	

1.6. Заплановані результати навчання

Згідно з вимогами освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми студенти повинні досягти таких результатів навчання: формування у студентів системи уявлень про спектр аналітичних можливостей, які можна здобути за допомогою машинного розуму, а також здобуття базових навичок програмування, інтерпретації коду.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Базові поняття програмування

Тема 1. Принципові відмінності між розумом людини та машини. Спектр завдань, які машина виконає краще або гірше, ніж людина. Дані в сучасному світі: отримання, аналіз, інтерпретація. Великі дані.

Тема 2. Способи комунікації людини та машини. Компілювальні, інтерпретовані та декларативні мови програмування. Графічний інтерфейс та його принципові обмеження. Кодування. Типізація даних. Бібліотеки, пакунки та виконувані файли.

Розділ 2. SQL та системи керування базами даних

Тема 1. Системи керування базами даних – можливості та обмеження. Реляційні та об'єктні бази даних. Структурована мова запитів (SQL) як інтерфейс взаємодії з базами даних: логіка, синтаксис, розв'язання типових завдань.

Тема 2. Просторові дані. CRS та формати координат. Геометрія. Перепроекування. Бібліотека GDAL. Способи запису просторових даних. Маніпулювання просторовими даними мовою SQL.

Розділ 3. R як комплексне середовище аналізу даних

Тема 1. Мова R: логіка, синтаксис, застосування. Типізація даних. Змінні. Вектори, датафрейми, таблиці, масиви, матриці та списки. Базові операції: розділення, злиття, сортування та перетворення даних.

Тема 2. Умови та цикли в R. Агрегатні функції. Створення власних функцій. Комбінування операцій та об'єктів. Робота з RStudio. Розв'язання типових завдань.

Розділ 4. Python як інструмент маніпулювання даними

Тема 1. Мова Python: логіка, синтаксис, застосування. Типізація даних. Змінні. Списки та словники. Базові операції: розділення, злиття, сортування та перетворення даних.

Тема 2. Цикли в Python. Робота зі словниками. Формат файлів gejson та робота з просторовою інформацією засобами Python. Бібліотеки для науковців: SciPy, pandas, Matplotlib. Розв'язання типових завдань. Основи роботи з великими даними. Парсинг засобами Python.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		п	лаб.	інд.	с. р.	л		п	лаб.	інд.	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Базові поняття програмування												
Тема 1.	4	4	-	-	-	-	10	-	-	-	-	10
Тема 2.	4	4	-	-	-	-	10	-	-	-	-	10
Разом за розділом	8	8	-	-	-	-	20	-	-	-	-	20
Розділ 2. SQL та системи керування базами даних												
Тема 1.	14	4	-	-	-	10	12	-	-	-	-	12
Тема 2.	12	4	-	-	-	8	10	-	-	-	-	10
Разом за розділом	26	8	-	-	-	18	22	-	-	-	-	22

Розділ 3. R як комплексне середовище аналізу даних												
Тема 1.	14	4	-	-	-	10	12	-	-	-	-	12
Тема 2.	14	4	-	-	-	10	12	-	-	-	-	12
Разом за розділом	28	8	-	-	-	20	24	-	-	-	-	24
Розділ 4. Python як інструмент маніпулювання даними												
Тема 1.	14	4	-	-	-	10	12	-	-	-	-	12
Тема 2.	14	4	-	-	-	10	12	-	-	-	-	12
Разом за розділом	28	8	-	-	-	20	24	-	-	-	-	24
Усього годин	90	32	-	-	-	58	90	-	-	-	-	90

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

Програмою не передбачені.

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
2	Виконання позааудиторних завдань	38	70
3	Підготовка до поточного контролю	20	20
	Разом:	58	90

6. Індивідуальні завдання

Програмою не передбачено.

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. Програма передбачає наступні форми поточного контролю:

- **опитування:** здійснюється за підсумками опрацювання матеріалу кожного розділу; студентів зараховуються бали за виконання позааудиторних завдань за умови успішного складання опитування;

Підсумковий контроль проводиться у вигляді письмового заліку.

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль та самостійна робота								Сума
Розділ 1		Розділ 2		Розділ 3		Розділ 4		
T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	
10	10	14	12	14	14	12	14	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. 2014. *R в действии: анализ и визуализация данных в программе R / Пер. с англ.* Москва: ДМК Пресс.
2. Мاستицкий, С.Э., і В.К. Шитиков. 2014. *Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. – Электронная книга.* Хайдельберг – Лондон – Тольятти. <http://r-analytics.blogspot.com>.
3. R Core Team. 2016. «R: A language and environment for statistical computing». Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>.
4. Borcard, Daniel, Francois Gillet, і Pierre Legendre. 2011. *Numerical Ecology with R.* New York, NY: Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-7976-6>.

Допоміжна література

1. Шитиков, В.К., і С.Э. Мاستицкий. 2017. *Классификация, регрессия и другие алгоритмы Data Mining с использованием R.* Электронная книга, Адрес доступа: <https://github.com/ranalytics/data-Mining>. <https://ranalytics.github.io/data-mining/>.
2. Baddeley, Adrian, і Rolf Turner. 2006. «Modelling Spatial Point Patterns in R». В *Case Studies in Spatial Point Process Modeling*, edited by Adrian Baddeley, Pablo Gregori, Jorge Mateu, Radu Stoica, і Dietrich Stoyan, 23–74. Lecture Notes in Statistics 185. Springer New York. https://doi.org/10.1007/0-387-31144-0_2.
3. Henry, M., і H. Stevens. 2009. *A Primer of Ecology with R.* New York, NY: Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-89882-7>.
4. Wickham, Hadley. 2009. *Ggplot2: elegant graphics for data analysis.* Use R! New York: Springer.
5. Wood, Simon. 2006. *Generalized Additive Models: An Introduction with R.* CRC Press.

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

1. Learning Scientific Programming with Python: <https://scipython.com/>
2. Markdown Syntax : http://docs.linux.org.ua/Dlou/Markdown_Syntax/
3. Python.org: <https://www.python.org/>
4. R-bloggers: <https://www.r-bloggers.com/>
5. R: Анализ и визуализация данных: <http://r-analytics.blogspot.co.uk/>
6. Spatialite Cookbook: <http://www.gaia-gis.it/gaia-sins/spatialite-cookbook/>