

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету інформаційних технологій

_____ (О.Г. Глазунова)

«_____» _____ 2019

Розглянуто і схвалено

На засіданні кафедри економічної
кібернетики

Протокол №____ від _____ 2019 р.

Завідувач кафедри

_____ Скрипник А.В.

Робоча програма навчальної дисципліни

МОДЕЛЮВАННЯ З Р

Спеціальність 051 Економіка (Економічна кібернетика)

Факультет інформаційних технологій

Розробники:

професор кафедри економічної кібернетики, д.е.н., доцент Жерліцин Д.М.

1. Опис навчальної дисципліни

Моделювання з R

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, ступень вищої освіти	
Ступень вищої освіти	<i>другий (магістерський) рівень</i>
Галузь знань	05 Соціальні та поведінкові науки
Спеціальність	051 Економіка
Освітньо-кваліфікаційна програма	Економічна кібернетика
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Вибіркова
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	2
Кількість змістовних модулів	2
Курсовий проект (робота) (за наявності)	
Форма контролю	Екзамен
Показники навчальної дисципліни	
Форма навчання	<i>Денна</i>
Рік підготовки	<i>1</i>
Семестр	<i>2</i>
Лекційні заняття	<i>15</i>
Практичні, семінарські заняття	
Лабораторні заняття	<i>30</i>
Самостійна робота студента	<i>75</i>
Індивідуальні завдання	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>3 години на тиждень</i>

Мета:

формування системи теоретичних знань і практичних навичок моделювання в середовищі R; опанування основних принципів роботи та базових методів і моделей у середовищі R.

Завдання вивчення курсу:

вивчення основних принципів роботи в середовищі R, орієнтованих на застосування сучасних наукових методів, моделей та засобів інформаційних технологій; набуття вмінь створення, використання й адаптації моделей в R.

Засвоївши курс студент повинен:**знати**

основні принципи організації середовища R,
функціонал роботи R,
основи статистичних розрахунків в R,
підходи до візуалізації в R,
принципи побудови моделей з R,
економетричні моделі,
використання моделей в управлінні економічними процесами;

вміти

працювати із даними в R;
графічно представляти дані в R;
застосувати функціонал роботи R для розв'язання практичних задач;
самостійно здійснювати підбір інформації необхідної для вирішення поставлених задач, аналізувати отримані результати;
володіти

методами аналізу статистичних даних,
використовувати сучасне програмне забезпечення.

3. Програма навчальної дисципліни**Змістовий модуль 1. Основи роботи в середовищі R**

Тема 1. Тема 1. Основні компоненти середовища R. Аналітичні функції мови R.

Історія виникнення і основні принципи організації середовища R. Робота з командною консоллю інтерфейсу R. Робота з меню пакету R commander. Об'єкти, пакети, функції, пристрої. Типи даних мови R. Вектори і матриці. Фактори. Списки і таблиці. Імпортування даних в R. Представлення дати і часу. Часові ряди. Організація обчислень: функції, відгалуження, цикли. Векторизовані обчислення в R.

Тема 2. Описова статистика і закони розподілу.

Оцінка вибірових параметрів з використанням спеціальних функцій. Використання функцій *summary()* і додаткових пакетів. Аналіз викидів. Заповнення пропущених значень в таблицях даних. Відтворення результатів при використанні генератора випадкових чисел. Закони розподілу, реалізовані в R. Підбір закону і параметрів розподілу в R. Перевірка на нормальність розподілу.

Тема 3. Графічний аналіз даних у середовищі R.

Діаграми розсіювання *plot()* і параметри графічних функцій *ggplot2*. Гістограми і функція *cdplot()*. Діаграми розмахів. Кругові і стовпчикові діаграми. Діаграми Клівленда і одномірні діаграми розсіювання. Категоризовані графіки.

Змістовий модуль 2. Моделі та методи моделювання поведінки економічних систем у середовищі R

Тема 4. Класичні методи і критерії статистики. Дисперсійний аналіз

Пакет *psych*. Гіпотеза про рівність середніх двох генеральних сукупностей. Використання рангових критеріїв. Гіпотеза про однорідність дисперсій. Дисперсійний аналіз. Оцінка кореляції двох випадкових величин. Критерій хі-квадрат. Тест Фішера.

Тема 5. Узагальнені моделі регресії

Проста лінійна регресія. Поліноміальні і нелінійні моделі регресії. Множинна регресія. Моделі згладжування. Узагальнені моделі регресії. Логістична регресія. Коваріаційний аналіз. Індуктивні моделі. Моделювання структурних рівнянь.

Тема 6. Специфічні функції R для структурування та моделювання даних.

Інструменти групування та очищення даних. Робота с функцією *apply()*. Робота з даними за допомогою *dplyr*. *Data.table* при моделювання економічних систем. Оцінка моделей та інтерпретація результатів. Базові та додаткові інструменти аналізу великих даних в R.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Моделі та методи аналізу даних у середовищі R						
Тема 1. Основні компоненти середовища R. Аналітичні функції мови R.	17	2		5		10
Тема 2. Описова статистика і закони розподілу.	17	2		5		10
Тема 3. Графічний аналіз даних у середовищі R.	18	3		5		10
Разом за змістовим модулем 1	52	7		15		30
Модуль 2						
Змістовий модуль 2. Моделі та методи моделювання поведінки економічних систем у середовищі R						
Тема 4. Класичні методи і критерії статистики. Дисперсійний аналіз	22	2		5		15
Тема 5. Узагальнені моделі регресії	23	3		5		15
Тема 6. Специфічні функції R для структурування та моделювання даних	23	3		5		15
Разом за змістовим модулем 2	68	8		15		45
Усього годин	120	15		30		75

6. Теми практичних (лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Тема 1. Основні компоненти середовища R. Аналітичні функції мови R.	5
2.	Тема 2. Описова статистика і закони розподілу.	5
3.	Тема 3. Графічний аналіз даних у середовищі R.	5
4.	Тема 4. Класичні методи і критерії статистики. Дисперсійний аналіз	5
5.	Тема 5. Узагальнені моделі регресії	5
6.	Тема 6. Специфічні функції R для структурування та моделювання даних	5
	Разом	30

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Тема 1. Основні компоненти середовища R. Аналітичні функції мови R.	10
2.	Тема 2. Описова статистика і закони розподілу.	10
3.	Тема 3. Графічний аналіз даних у середовищі R.	10
4.	Тема 4. Класичні методи і критерії статистики. Дисперсійний аналіз	15
5.	Тема 5. Узагальнені моделі регресії	15
6.	Тема 6. Специфічні функції R для структурування та моделювання даних	15
	Разом	60

8. Форми контролю

Кожна з форм контролю має особливості й залежить від мети, змісту та характеру навчання. У процесі навчання дисципліни використовуються наступні форми контролю:

- Поточний контроль: усне опитування (індивідуальне, фронтальне, групове), комп'ютерне тестування, виконання практичних завдань на комп'ютері згідно програми; модульні контрольні роботи
- Підсумковий контроль: екзамен

Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання студента відбувається згідно положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 27.02.2019 р. протокол № 7 з табл. 1.

	Поточний контроль		Рейтинг 3 навчальн ої роботи R _{НР}	Рейтинг 3 додатков ої роботи R _{др}	Рейтинг штрафни й R _{штр}	Підсумко ва атестація (іспит)	Загальн а кількіст ь балів
	Змістови й модуль 1	Змістови й модуль 2					
Кількіст ь балів	0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100
«Вага» виду роботи	0,35	0,35	0,7	0,2	0,05	0,3	1

Примітка. Відповідно до «Положення про кредитно-модульну систему навчання в НУБіП України», затвердженого ректором університету 03.04.2009 р., рейтинг студента з навчальної роботи R_{НР} стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою

$$R_{\text{нр}} = \frac{0,7 \left(R_{\text{зм}}^{(1)} \cdot K_{\text{зм}}^{(1)} + R_{\text{зм}}^{(2)} \cdot K_{\text{зм}}^{(2)} \right)}{K_{\text{дис}}} + R_{\text{др}} - R_{\text{штр}}$$

де $R_{\text{зм}}^{(1)}$, $R_{\text{зм}}^{(2)}$ – рейтингові оцінки відповідно першого (1) і другого (2) змістових модулів за 100-бальною шкалою;

$K_{\text{зм}}^{(1)}$, $K_{\text{зм}}^{(2)}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{\text{дис}} = K_{\text{зм}}^{(1)} + K_{\text{зм}}^{(2)}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

$R_{\text{др}}$ – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{\text{штр}}$ – рейтинг штрафний.

Рейтинг з додаткової роботи $R_{\text{др}}$ додається до $R_{\text{нр}}$ і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

Рейтинг штрафний $R_{\text{штр}}$ не перевищує 5 балів і віднімається від $R_{\text{нр}}$ - Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

Оцінка національна	Оцінка ЄКТС	Визначення оцінки ЄКТС	Рейтинг студента, бали
Відмінно	А	ВІДМІННО - відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90 -100
Добре	В	ДУЖЕ ДОБРЕ - вище середнього рівня з кількома помилками	82-89
	С	ДОБРЕ - в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	74-81