

Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

Факультет математики та інформатики
Кафедра диференціальних рівнянь і прикладної математики

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АНАЛІЗ І ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ З R

Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)

Освітня програма: Комп'ютерне моделювання
і технології програмування

Спеціальність: 113 Прикладна математика

Галузь знань: 11 Математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол №1 від 31 серпня 2022 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до навчальної дисципліни
3. Мета та цілі навчальної дисципліни
4. Загальні і фахові компетентності
5. Програмні результати навчання
6. Організація навчальної дисципліни
7. Система оцінювання навчальної дисципліни
8. Політика навчальної дисципліни
9. Рекомендована література

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Назва дисципліни	Аналіз і візуалізація даних з R
Викладач(-і)	Мазуренко В.В.
Контактний телефон	(0342)596027
E-mail	viktor.mazurenko@pnu.edu.ua
Профайл	mazurenko.pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	6 кредитів ЄКТС / 180 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pro
Консультації	згідно розкладу консультацій на сайті кафедри

2. АНОТАЦІЯ ДО НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Аналіз і візуалізація даних з R» знайомить студентів із вільно поширюваним в рамках проекту GNU програмним середовищем і одночасно мовою програмування R, яку можна застосовувати всюди, де мають справу з математичним моделюванням та аналізом, обробкою і візуалізацією даних. Мова програмування R надає простий і ефективний підхід для швидкої роботи з такими класами даних, як вектори, матриці, багатовимірні масиви, фактори, таблиці, списки і фрейми, а також зручні з погляду їх використання і швидкі у плані їх реалізації інструменти для візуалізації даних та розв'язання багатьох обчислювальних задач з таких областей як аналіз, теорія ймовірностей, математична статистика, оптимізація. Практичні навички написання програм мовою R з використанням широких можливостей інтегрованих в однойменне програмне середовище прикладних пакетів дозволить студентові бути успішним в області математичного моделювання та аналізу даних.

3. МЕТА ТА ЦІЛІ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ознайомити студентів з сучасними технологіями програмування мовою R. Сформувані у студентів фахові компетентності, що стосуються прикладних аспектів застосування мови R в області математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу, обробки і візуалізації даних, обчислювального експерименту.

4. ЗАГАЛЬНІ І ФАХОВІ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерне моделювання і технології програмування» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти:

- Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу, обробки і візуалізації даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.
- Здатність розробляти алгоритми та структури даних, програмні засоби;
- Здатність використовувати сучасні технології програмування та тестування програмного забезпечення;

5. ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символічних алгоритмів;
- Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.
- Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.

6. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Обсяг навчальної дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	20
Лабораторні	40
Самостійна робота	120

Ознаки навчальної дисципліни				
Спеціальність, освітня програма	Рівень освіти	Курс (рік навчання)	Семестр	Нормативна/вибіркова
113 Прикладна математика, ОП Комп'ютерне моделювання та технології програмування	Бакалавр	4 ^{ий}	7 ^{ий}	вибіркова

Тема, план	Кількість годин		
	Лекції	Лабораторні	Самостійна робота
Початок роботи з R - Що таке R і де його взяти - установка і запуск, пакети і допомога - корисні команди - коротко про класи об'єктів, типи даних і структури об'єктів в R	2	4	10
Операції над змінними в R - логічні операції - математичні операції - тригонометричні функції - операції над комплексними змінними	2	4	10
Програмування в R - умовні оператори: <i>if</i> , <i>ifelse</i> , <i>switch</i> - циклічні оператори: <i>for</i> , <i>while</i> , <i>repeat</i> - створення функцій - функції <i>apply()</i> , <i>sapply()</i> , <i>lapply()</i> - деякі корисні функції: покрокове обчислення, впорядкування і пошук, злиття наборів даних	2	4	10
Класи даних, експорт та імпорт даних в R - вектори і матриці - багатовимірні масиви (с.р.) - списки - фактори і таблиці - фрейми даних - ввід даних: функції <i>scan()</i> , <i>read.table()</i> , <i>read.csv()</i> - вивід даних: функції <i>write()</i> , <i>cat()</i> , <i>write.table()</i> , <i>write.csv()</i>	2	4	10
Первинний статистичний аналіз даних в R - типи даних (якісні і кількісні, дискретні і неперервні) і способи відбору даних - емпірична функція розподілу, кумулятивна крива - описові статистики в R: міри центральної тенденції, квантілі, міри мінливості, забруднення і робастність, міри вигляду (форми) даних	2	4	10
Візуалізація даних в R - високорівневі функції: <i>par()</i> , <i>plot()</i> , <i>contour()</i> , <i>curve()</i> - робота з кольором - діаграми даних: <i>hist()</i> , <i>barplot()</i> , <i>pie()</i> , <i>dotchart()</i> , <i>boxplot()</i> , <i>stem()</i> - низькорівневі функції - запис графічних об'єктів у файл	2	4	10
Статистичні оцінки параметрів розподілу - важливі дискретні і неперервні закони розподілу в R - точкові оцінки параметрів розподілу	2	4	10

- інтервальні оцінки параметрів розподілу - статистичні оцінки в R			
Кореляційно-регресійний аналіз даних в R - двовимірні дані і кореляційна залежність, діаграма розсіювання (поле кореляції) - лінійна регресія методом найменших квадратів - коефіцієнти кореляції, детермінації, рангової кореляції - залишковий графік, довірчий інтервал нахилу лінії регресії - нелінійна регресія - множинна лінійна регресія	3	4	10
Перевірка статистичних гіпотез в R - поняття про статистичні гіпотези - перевірка статистичних гіпотез для однієї вибірки - перевірка статистичних гіпотез для двох вибірок - перевірка гіпотез про значущість коефіцієнтів кореляції	3	6	10
Модульний контроль	–	2	10
Підсумковий контроль	–	–	20
Всього	20	40	120

7. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Загальна система оцінювання	Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни є сумою оцінок за кожен з таких видів робіт: аудиторна (активна робота на лекціях) і самостійна (опрацювання окремих тем) роботи, лабораторні роботи (виконання і захист), модульний контроль (тест) і підсумковий контроль (екзамен). Підсумкова оцінка визначається відповідно до поданої нижче таблиці оцінювання за різними шкалами (100-бальна, ECTS, національна).
Лабораторні роботи	Максимальна оцінка за вчасно виконані і захищені лабораторні роботи становить 50 балів.
Аудиторна і самостійна робота	Максимальна оцінка за активну і змістовну аудиторну роботу та самостійну роботу за окремими темами становить 10 балів.
Модульний контроль	Тест містить 20 завдань закритого/відкритого типу на знання і застосування основних можливостей мови R для статистичного аналізу та візуалізації даних. Максимальна оцінка за тест становить 40 балів.
Підсумковий контроль	Кожен варіант екзаменаційного білета складається з 2-х частин: тест на знання теоретичних основ аналізу і візуалізації даних та написання програм на мові R для вирішення 2-х практичних задач. Максимальна оцінка за іспит становить 50 балів.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: 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	A	відмінно	зараховано
80 – 89	B	добре	
70 – 79	C		
60 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E		
26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ

(відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника)

- **«відмінно»** – здобувач освіти міцно засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно знає зміст навчальної дисципліни, основні положення рекомендованої літератури, логічно мислить і будує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок;
- **«добре»** – здобувач освіти добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного матеріалу або при аналізі практичного матеріалу;
- **«задовільно»** – здобувач освіти в основному опанував теоретичними знаннями навчальної дисципліни, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, додаткові питання викликають невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою діяльністю;
- **«незадовільно»** – здобувач освіти не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

8. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Усі види навчальної роботи слід виконувати вчасно, щоб зберегти загальний темп курсу, котрий сприяє ефективному засвоєнню матеріалу без шкоди здоров'ю. Наслідками пропущених занять без поважних причин, зазвичай, стають додаткові завдання для самостійної роботи.

При проходженні курсу вітаються комунікативність, активність, креативність, самостійність. Плагіат та інші види академічної недоброчесності не принесуть користі, тому є недоречними.

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Гнатюк В. Вступ до R на прикладах. – Х.: ХНЕУ, 2010. – 107 с.
2. Майборода Р.Є. Комп'ютерна статистика: підручн. – К.: ВПЦ«КУ», 2019. – 589 с.
3. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. Введение в Octave для инженеров и математиков. – М.: ALT Linux, 2012. – 368 с.
4. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В., Рудченко Е.А. Scilab: Решение инженерных и математических задач. – М.: ALT Linux; Бином, 2008. – 260 с.
5. Зарядов И.С. Введение в статистический пакет R. – М.: Изд. РУДН, 2010. – 207 с.
6. Зарядов И.С. Статистический пакет R. – М.: Изд. РУДН, 2010. – 141 с.
7. Кабаков Р.И. R в действии. Анализ и визуализация данных в программе R / Пер. с англ. П. Волковой. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 588 с.
8. Ugarte M.D., Militino A.F., Arnholt A.T., Probability and Statistics with R, Boca Raton, CRC Press, 2014, 710 p.

Викладач Мазуренко В.В.