



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та природокористування  
Навчально-науковий інститут водного господарства та природооблаштування  
Кафедра гідроінформатики

**«Затверджую»**

Проректор з науково-педагогічної,  
методичної та виховної роботи

\_\_\_\_\_ О.А.Лагоднюк  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 р.

**01-02-24**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**Program of the Discipline**

***Мова програмування і програмне середовище R у водній  
інженерії***

***Programming language and software environment R in water  
engineering***

для всіх спеціальностей НУВГП  
for all specialties of NUWEE



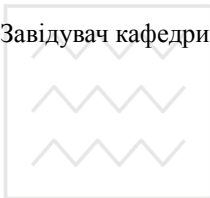
Національний університет

Робоча програма навчальної дисципліни «Мова програмування і програмне середовище R у водній інженерії» для студентів всіх спеціальностей НУВГП. - Рівне: НУВГП, 2018. – 8 с.

**Розробник:** Новачок О.М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри гідроінформатики.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри гідроінформатики.  
Протокол від 13 лютого 2018 р. № 6

Завідувач кафедри



С.В. Клімов

Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Схвалено науково-методичною радою НУВГП.  
Протокол від \_\_\_ лютого 2018 р. № \_\_\_

Голова науково-методичної ради \_\_\_\_\_ О.А. Лагоднюк

© О.М.Новачок, 2018  
© НУВГП, 2018



## Вступ

Дисципліна «Мова програмування і програмне середовище R у водній інженерії» відноситься до дисциплін вільного вибору студентів. Дисципліна викладається для магістрів всіх спеціальностей, для тих, хто хоче навчитися обробляти дані.

## Анотація

R - мова програмування і програмне середовище для статистичних обчислень, аналізу та представлення даних в графічному вигляді. R поширюється безкоштовно за ліцензією GNU General Public License у вигляді вільного вихідного коду або відкомпільованих бінарних версій для більшості операційних систем: Linux, FreeBSD, Microsoft Windows, Mac OS X, Solaris. R використовує текстовий інтерфейс, однак існують різні графічні інтерфейси користувача. R має значні можливості для здійснення статистичного аналізу, включаючи лінійну і нелінійну регресію, класичні статистичні тести, аналіз часових рядів, кластерний аналіз і багато іншого. R має близько 2500 внутрішніх функцій та більше 12000 додаткових пакетів доступних на сайті Comprehensive R Archive Network (CRAN).

**Ключові слова:** вода, мова програмування, статистичні розрахунки, модель, інформаційні технології, геоінформаційні системи, водна інженерія, водне господарство.

## Abstract

R is a programming language and free software environment for statistical computing and graphics that is supported by the R Foundation for Statistical Computing. R is a GNU package. The source code for the R software environment is written primarily in C, Fortran, and R. While R has a command line interface, there are several graphical front-ends available. R has significant capabilities for statistical analysis, including linear and nonlinear regression, classic statistical tests, time series analysis, cluster analysis, and more. R has about 2,500 internal functions and over 12,000 additional packages available on the site Comprehensive R Archive Network (CRAN).

**Key words:** water, programming language, statistical calculations, model, information technology, geoinformation systems, water engineering, water management.



# 1.Опис навчальної дисципліни «Мова програмування і програмне середовище R у водній інженерії»

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів - 3	Для всіх спеціальностей НУВГП	Вибіркова	
Модулів – 1		Рік підготовки	
Змістових модулів – 1		5-й	6
Загальна кількість годин - 90		Семестр	
		11-й	13
		Лекції	
		10 год	2 год
Тижневих годин для денної форми навчання: 6 аудиторних – 2 самостійної роботи студента - 4	Практичні		
	- год	- год	
	Лабораторні		
	20 - год	8 - год	
	Самостійна робота		
	60 год	80 год	
Вид контролю:			
залік		залік	залік

Примітка: співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить %:

для денної форми навчання - 33% до 67%,

для заочної форми навчання форми навчання - 11% до 89%.

## 2.Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** навчальної дисципліни є оволодіння студентами сучасними методами та засобами прийняття інженерних рішень у водогосподарській галузі на засадах математичного моделювання та комп'ютерних технологій з використанням вільного програмного забезпечення; формування у студентів системного, аналітичного мислення для оцінки ситуацій, що виникають.

**Основним завданням** вивчення дисципліни «Мова програмування і програмне середовище R у водній інженерії» є:

- ознайомлення студентів з можливостями сучасного вільного програмного забезпечення з метою його використання у водогосподарській галузі;
- розкриття можливостей ефективного застосування інформаційних технологій у водній інженерії.

Після вивчення дисципліни студенти повинні **знати**:

- особливості вільного програмного забезпечення;
- сучасні інформаційні технології у водному господарстві, вимоги до них;
- системи для високоякісного представлення даних в графічному вигляді.

Після вивчення дисципліни студенти повинні **вміти**:

- використовувати сучасне вільне програмне забезпечення (мову програмування R) у водній інженерії, проводити необхідні оптимізаційні розрахунки;
- використовувати, джерела публічної інформації, вільне програмне забезпечення для вирішення водогосподарських проблем.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Модуль 1

#### Змістовий модуль 1. Мова програмування і програмне середовище R у водній інженерії

##### Тема 1. Знайомство з R

Встановлення R в операційній системі Ubuntu. Початок роботи з R. Ознайомлення з основними можливостями. Завантаження даних та збереження результатів. R як калькулятор. Інсталяція та підключення додаткових пакетів в R.

##### Тема 2. Об'єкти і типи даних в R

Матриці, списки та таблиці даних. Одномірні, двомірні дані, аналіз структури (data mining). Аналіз часових рядів. Статистична розвідка.

##### Тема 3. Функції і конструкції мови R. Статистика

Вбудовані функції. Основні статистичні функції. Функції розподілу ймовірностей. Лінійна та нелінійна регресія.

##### Тема 4. Графіка і графічні параметри

Графічний інтерфейс (GUI) для R. RStudio. Знайомство з графічними можливостями R. Функція plot(), ggplot2(). Графіки: лінійні, точкові, боксплоти. Відображення багатомірних даних. Матриці діаграм розсіювання. 3D графіки.

##### Тема 5. Доступ до віддалених баз даних водогосподарського призначення

Поняття про інтернет розрахунки (Cloud Computing), Data Analytics та Data Science. Доступ до віддалених баз даних метеорологічної інформації. Застосування у водній інженерії.



## 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів 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
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Мова програмування і програмне середовище R у водній інженерії</b>												
Тема 1. Знайомство з R	18	2		4		12	6	2				6
Тема 2. Об'єкти і типи даних в R	18	2		4		12	18			2		16
Тема 3. Функції і конструкції мови R. Статистика	18	2		4		12	22			2		20
Тема 4. Графіка і графічні параметри	18	2		4		12	22			2		20
Тема 5. Доступ до віддалених баз даних водогосподарського призначення	18	2		4		12	20			2		18
Разом за змістовим модулем 1	90	10		20		60	90	2		8		80
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>10</b>		<b>20</b>		<b>60</b>	<b>90</b>	<b>2</b>		<b>8</b>		<b>80</b>

## 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	2	3	4
1.	Знайомство з R	2	
2.	Об'єкти і типи даних в R	2	
3.	Функції і конструкції мови R. Статистика	4	2
4.	Графіка і графічні параметри	2	1
5.	Доступ до віддалених баз даних водогосподарського призначення	2	1
	Разом	20	8



## 6. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

Підготовка до аудиторних занять – 0,5 год/1 год. занять.

Підготовка до контрольних заходів – 6 год. на 1 кредит ЄКТС.

Опрацювання окремих тем, які не викладаються на лекціях.

### 6.1. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Знайомство з R	12	6
2.	Об'єкти і типи даних в R	12	16
3.	Функції і конструкції мови R. Статистика	12	20
4.	Графіка і графічні параметри	12	20
5.	Доступ до віддалених баз даних водогосподарського призначення	12	18
	Разом	60	80

### 7. Методи навчання

При викладанні курсу використовуються такі методи активного навчання та технічні засоби:

- лекції у супроводі мультимедійних матеріалів;
- робота з програмним забезпеченням в комп'ютерному класі.

### 8. Методи контролю

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань:

- поточне тестування після вивчення теоретичного матеріалу;

### 9. Розподіл балів, що присвоюються студентам

Поточне тестування та самостійна робота					Сума
Змістовий модуль 1					100
T1	T2	T3	T4	T5	
20	20	20	20	20	

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
90-100	зараховано
82-89	
74-81	
64-73	
60-63	
35-59	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	не зараховано з обов'язковим повторним вивчення дисципліни



## 10. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення навчальної дисципліни «Мова програмування і програмне середовище R у водній інженерії» включає:

- конспект лекцій на паперовому носію;
- конспект лекцій на електронному носію;
- комплект презентаційних мультимедійних матеріалів (з використанням сучасної комп'ютерної техніки і технологій);
- методичні вказівки до виконання лабораторних робіт та самостійної роботи з дисципліни.

## 11. Рекомендована література

### Базова

1. Сайт розробників мови програмування R, програмного середовища для статистичних обчислень, аналізу та представлення даних в графічному вигляді. URL: <https://cran.r-project.org/>
2. Наглядная статистика. Используем R! А.Б. Шипунов, Е.М. Балдин, П.А. Волкова и др. 2014. - 296 с..  
URL: <https://cran.r-project.org/doc/contrib/Shipunov-rbook.pdf>

### Допоміжна

1. Data Visualisation with R. 100 Examples / Thomas Rahlf . Springer: 2017. – 390 p.  
URL: [https://www.amazon.com/Data-Visualisation-R-100-Examples/dp/3319497502/ref=sr\\_1\\_1?s=books&ie=UTF8&qid=1518781154&sr=1-1&keywords=1.+data+visualization+with+r.+100+examples](https://www.amazon.com/Data-Visualisation-R-100-Examples/dp/3319497502/ref=sr_1_1?s=books&ie=UTF8&qid=1518781154&sr=1-1&keywords=1.+data+visualization+with+r.+100+examples)
2. ggplot2 Elegant Graphics for Data Analysis. Hadley Wickham. Springer: 2016. – 268 p.  
URL: [https://www.amazon.com/ggplot2-Elegant-Graphics-Data-Analysis/dp/331924275X/ref=sr\\_1\\_1?s=books&ie=UTF8&qid=1518781284&sr=1-1&keywords=ggplot2+Elegant+Graphics+for+Data+Analysis.+Hadley+Wickham](https://www.amazon.com/ggplot2-Elegant-Graphics-Data-Analysis/dp/331924275X/ref=sr_1_1?s=books&ie=UTF8&qid=1518781284&sr=1-1&keywords=ggplot2+Elegant+Graphics+for+Data+Analysis.+Hadley+Wickham)
3. Modern Data Science with R / Benjamin S. Baumer. CRC Press: 2017. - 557p.  
URL: [https://www.amazon.com/Modern-Science-Chapman-Texts-Statistical/dp/1498724485/ref=sr\\_1\\_1?s=books&ie=UTF8&qid=1518781435&sr=1-1&keywords=Modern+Data+Science+with+R+%2F+Benjamin+S.+Baumer](https://www.amazon.com/Modern-Science-Chapman-Texts-Statistical/dp/1498724485/ref=sr_1_1?s=books&ie=UTF8&qid=1518781435&sr=1-1&keywords=Modern+Data+Science+with+R+%2F+Benjamin+S.+Baumer)