



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



# Рішення Java Data Science

### Шифр та назва спеціальності

121 – Інженерія програмного забезпечення  
122 – Комп'ютерні науки

### Інститут

ННІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

### Освітня програма

Інженерія програмного забезпечення  
Комп'ютерні науки та інтелектуальні системи

### Кафедра

Програмна інженерія та інтелектуальні технології управління (321)

### Рівень освіти

Бакалавр

### Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), Вибіркова

### Семестр

7

### Мова викладання

Українська, англійська

## Викладачі, розробники



### Двухглавов Дмитро Едуардович

[dmytro.dvukhhlavov@khp.edu.ua](mailto:dmytro.dvukhhlavov@khp.edu.ua)

к.т.н., доцент, доцент кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління

Google Scholar:

<https://scholar.google.com/citations?user=OAzYFg8AAAAJ&hl>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3361-3212>

Scopus: <https://www2.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57211294555>

Web of Science: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/E-8279-2019>).

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Вивчення дисципліни забезпечує майбутнього Java-developer набором знань та навичків, необхідних для вирішення завдань Data Science на Java, зокрема завдань обробки та візуалізації масивів даних, а також машинного навчання.

### Мета та цілі дисципліни

Метою викладення дисципліни є надання студенту знань щодо можливостей Java та засобів реалізації на цій мові деяких завдань Data Science, а також відпрацювання навичків їх використання на прикладах реальних задач в сфері автоматизації управління.

### Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік.

### Компетентності

121 – Інженерія програмного забезпечення:

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

- K14. Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування.
- K15. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.
- K16. Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами.
- K17. Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу.
- K20. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.
- K23. Здатність реалізовувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення.
- K25. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.

## 122 – Комп'ютерні науки:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК9. Здатність працювати в команді.
- ЗК10. Здатність бути критичним і самокритичним.
- ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК13. Здатність діяти на основі етичних міркувань.
- ЗК14. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
- ЗК15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
- СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.
- СК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.
- СК8. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.
- СК9. Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.
- СК10. Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника.
- СК11. Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.
- СК14. Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури.

СК15. Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування.

## Результати навчання

### 121 – Інженерія програмного забезпечення:

ПР03. Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення.

ПР04. Знати і застосовувати професійні стандарти і інші нормативно-правові документи в галузі інженерії програмного забезпечення.

ПР06. Уміння вибирати та використовувати методологію створення програмного забезпечення відповідну до задачі.

ПР09. Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення.

ПР10. Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування.

ПР11. Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.

ПР12. Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення.

ПР13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.

ПР14. Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення.

ПР15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення.

ПР17. Вміти застосовувати методи компонентної розробки програмного забезпечення.

ПР19. Знати та вміти застосовувати методи верифікації та валідації програмного забезпечення.

ПР20. Знати підходи щодо оцінки та забезпечення якості програмного забезпечення.

ПР23. Вміти документувати та презентувати результати розробки програмного забезпечення.

### 122 – Комп'ютерні науки:

ПР9. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.

ПР10. Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.

ПР11. Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).

ПР13. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

ПР15. Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.

ПР16. Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 16 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 72 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

### 121 – Інженерія програмного забезпечення:

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на: "Основи програмування", "Архітектура ЕОМ та операційні системи", "Теорія алгоритмів", "Ознайомча практика в "Innovation Campus".

### 122 – Комп'ютерні науки:

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на: "Алгоритмізація та програмування", "Операційні системи", "Алгоритми та структури даних", "Ознайомча практика в "Innovation Campus".

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

### Методи викладання та навчання

Основним методом навчання в ході лекцій є пояснювально-ілюстративний метод. Для активізації пізнавальної діяльності передбачені виступи студентів та організація дискусій за окремими питаннями лекцій.

Курс лабораторних робіт передбачає розробку на Java коду, який дозволяє вирішити типові завдання із напрямів Data Science.

### Форми оцінювання

Засвоєння теорії перевіряється у формі експрес-опитування під час лекцій (CAS), опитування або автоматизованого тестування на початку лабораторних робіт (CAS).

Контроль засвоєння матеріалу для самостійного вивчення передбачає підготовку та захист рефератів за індивідуальною тематикою (2 реферати) (CAS).

Рівень практичних навиків перевіряється на лабораторних роботах, що виконуються за індивідуальними варіантами (CAS).

Підсумковий/семестровий контроль здійснюється у формі заліку, що передбачає розробку коду на Java, який передбачає застосування вивчених технологій та методів за індивідуальним завданням у обмежений час (FAS).

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

#### Тема 1.

Задачі Data Science, які можуть бути вирішені на Java. Візуалізація даних у вигляді документів, таблиць, діаграм.

#### Тема 2.

Статистична та аналітична обробка масивів даних засобами Java.

#### Тема 3.

Організація паралельної обробки великих даних засобами Java.

#### Тема 4.

Організація Machine Learning засобами Java.

### Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

### Теми лабораторних робіт

#### Тема 1.

Дослідження особливостей візуалізації даних у вигляді документів, таблиць, діаграм на Java.

#### Тема 2.

Дослідження особливостей вирішення задач обробки масивів даних засобами Java.

### Тема 3.

Дослідження особливостей паралельної обробки великих даних засобами Java.

### Тема 4.

Дослідження особливостей реалізації Machine Learning засобами Java.

## Самостійна робота

Напрямки дослідження Data Science.

Бібліотеки та методи для експорту/імпорту даних з Microsoft Office. Бібліотеки, класи, методи для побудових графіків та діаграм.

Бібліотеки, класи, методи для статистичної обробки даних засобами Java.

Бібліотеки, класи, методи для вирішення задач дослідження операцій засобами Java.

Паралельні обчислення. Бібліотеки, класи, методи для паралельної обробки великих даних засобами Java.

Типові задачі Machine Learning. Бібліотеки, класи, методи Machine Learning для засобами Java.

## Література та навчальні матеріали

### Основна література

1. Brzustowicz Michael. (2017) Data Science with Java: Practical Methods for Scientists and Engineers , O'Reilly Media, Inc., 236 p.
2. Haksun Li. (2020) Numerical Methods Using Java: For Data Science, Analysis, and Engineering, Apress LLC, 1180 p.
3. Raoul-Gabriel Urma, Mario Fusco, Alan Mycroft. (2018) Modern Java in Action. Lambdas, streams, functional and reactive programming, Manning, 532 p.
4. Малашонок Г. І., Сідько А. А. Паралельні обчислення на розподіленій пам'яті: OpenMPI, Java, Math Partner : підручник. – Київ : НаУКМА, 2020. – 266 с.
5. Ashish Singh Bhatia, Bostjan Kaluza. (2018) Machine Learning in Java: Helpful techniques to design, build, and deploy powerful machine learning applications in Java, 2nd Edition, 302 p.

### Додаткова література

Інтернет-ресурси

1. [Створення графіків і діаграм у PDF на Java | Додайте лінію, прямокутник, коло тощо \(aspose.com\)](https://blog.aspose.com/uk/pdf/create-graphs-and-charts-in-pdf-in-java/) <https://blog.aspose.com/uk/pdf/create-graphs-and-charts-in-pdf-in-java/>.
2. [Створіть або створіть організаційну діаграму програмно в Java \(aspose.com\)](https://blog.aspose.com/uk/diagram/create-organizational-chart-java/) // <https://blog.aspose.com/uk/diagram/create-organizational-chart-java/>
3. Apache POI – the Java API for Microsoft Documents // <https://poi.apache.org/>
4. [Java 101: Understanding Java threads, Part 1: Introducing threads and runnables | JavaWorld](https://www.javaworld.com/article/2074217/java-101--understanding-java-threads--part-1--introducing-threads-and-runnables.amp.html) // <https://www.javaworld.com/article/2074217/java-101--understanding-java-threads--part-1--introducing-threads-and-runnables.amp.html>.
5. [Data Science and Machine Learning with Java | Udemy](https://www.udemy.com/course/data-science-and-machine-learning-with-java/) // <https://www.udemy.com/course/data-science-and-machine-learning-with-java/>.
6. <https://www.baeldung.com/>

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Оцінка за дисципліну складається з балів, набраних під час навчання в ході семестру, та балів, що виставляються за складання заліку. В ході семестру студент може отримати до 80 балів за:

- засвоєння теорії (тематики самостійної роботи) (до 30 балів);
- виконання 4 лабораторних робіт (до 50 балів).

За складання заліку студент може отримати до 20 балів за розробку завдань в обмежений термін часу.

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

08.06.2023

Завідувач кафедри  
Ігор ГАМАЮН

08.06.2023

Гаранти ОП  
Андрій КОПП  
Юлія ЛІТВІНОВА