

# Спеціальність 121

## Інженерія програмного забезпечення



Нова освітня програма дуальної освіти:  
**Високопродуктивний комп'ютинг**  
**High Performance Computing**

**WEB-сайт:** <http://hpc.lnu.edu.ua/>

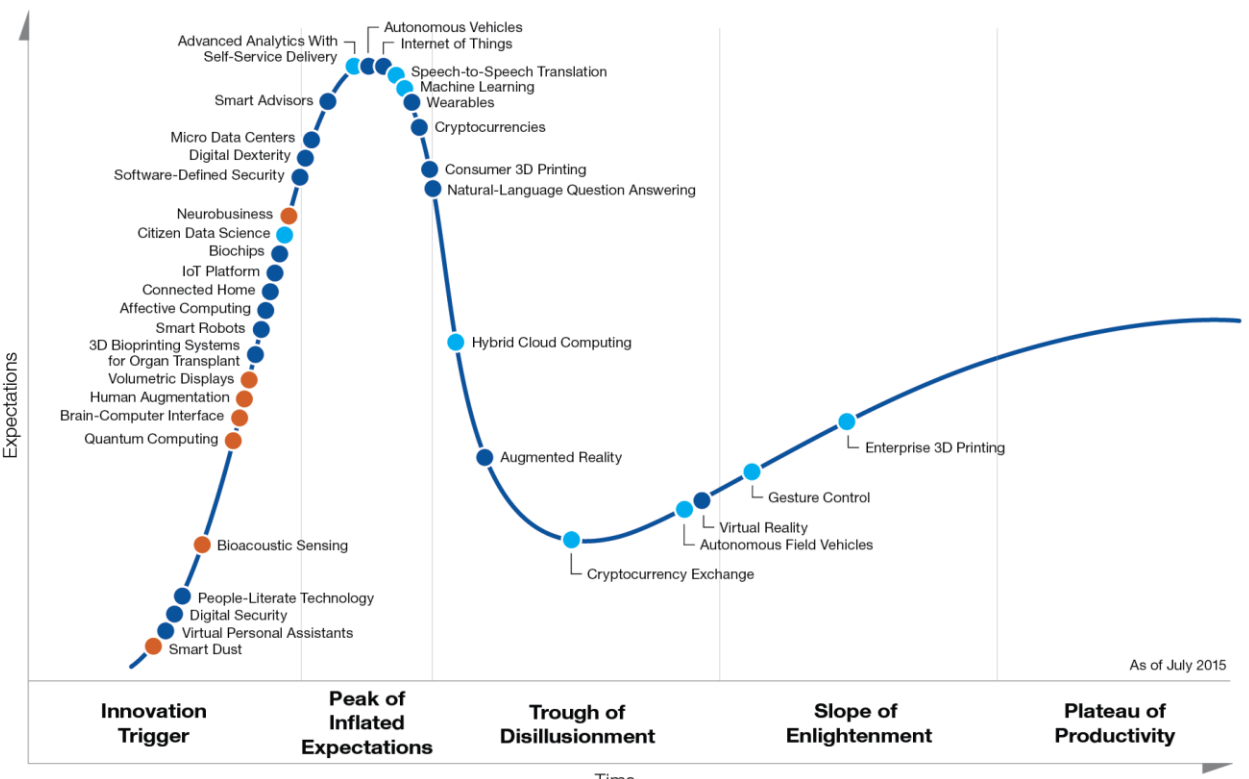
**Facebook:** <https://www.facebook.com/hpc.lnu.edu.ua>

Завідувач кафедри системного проектування

**Роман Шувар**

# Високопродуктивний КОМП'ЮТИНГ

## Emerging Technology Hype Cycle



As of July 2015

Years to mainstream adoption:

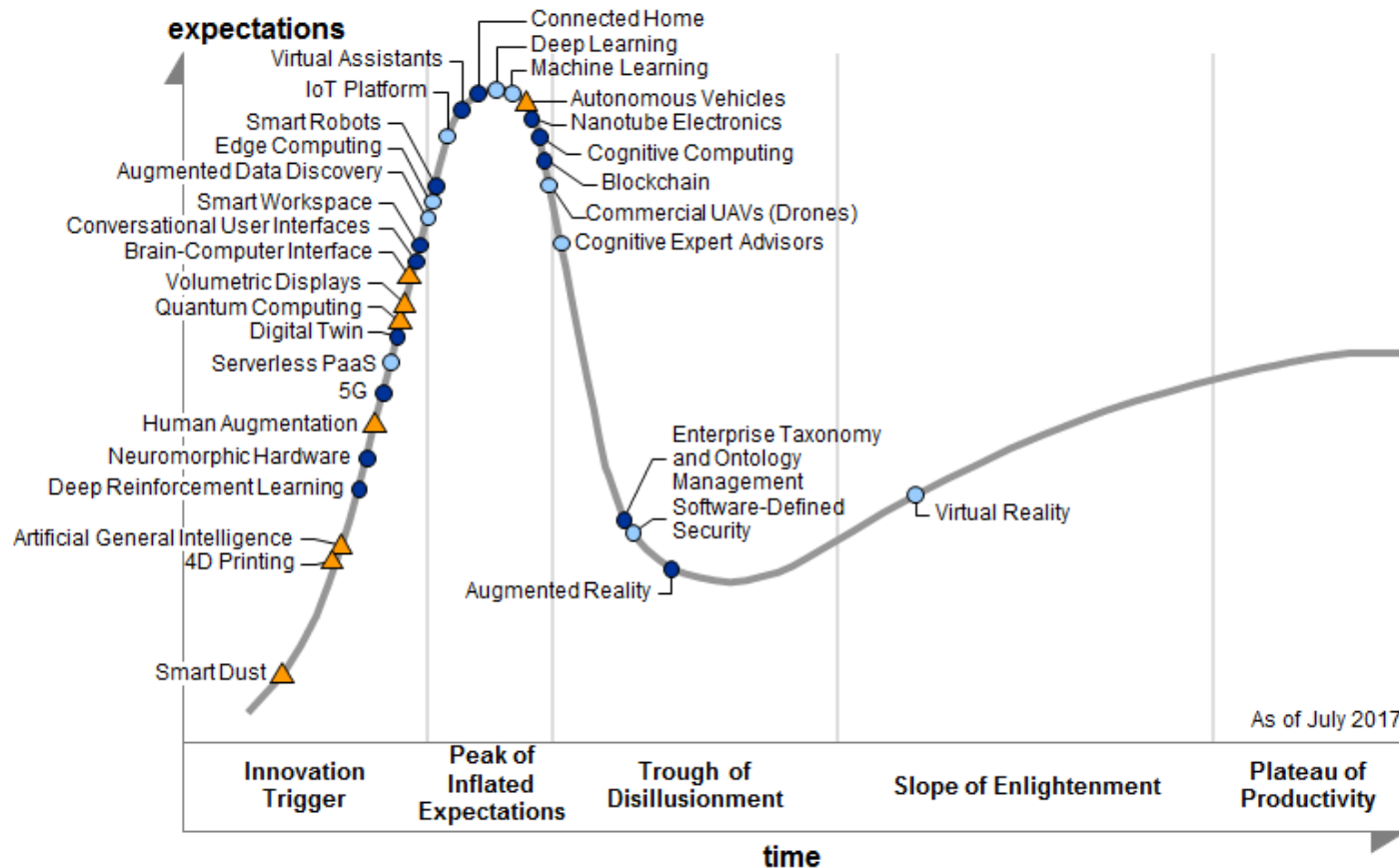
- less than 2 years
- 2 to 5 years
- 5 to 10 years
- more than 10 years
- ⊗ obsolete before plateau

[gartner.com/SmarterWithGartner](http://gartner.com/SmarterWithGartner)

© 2015 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.



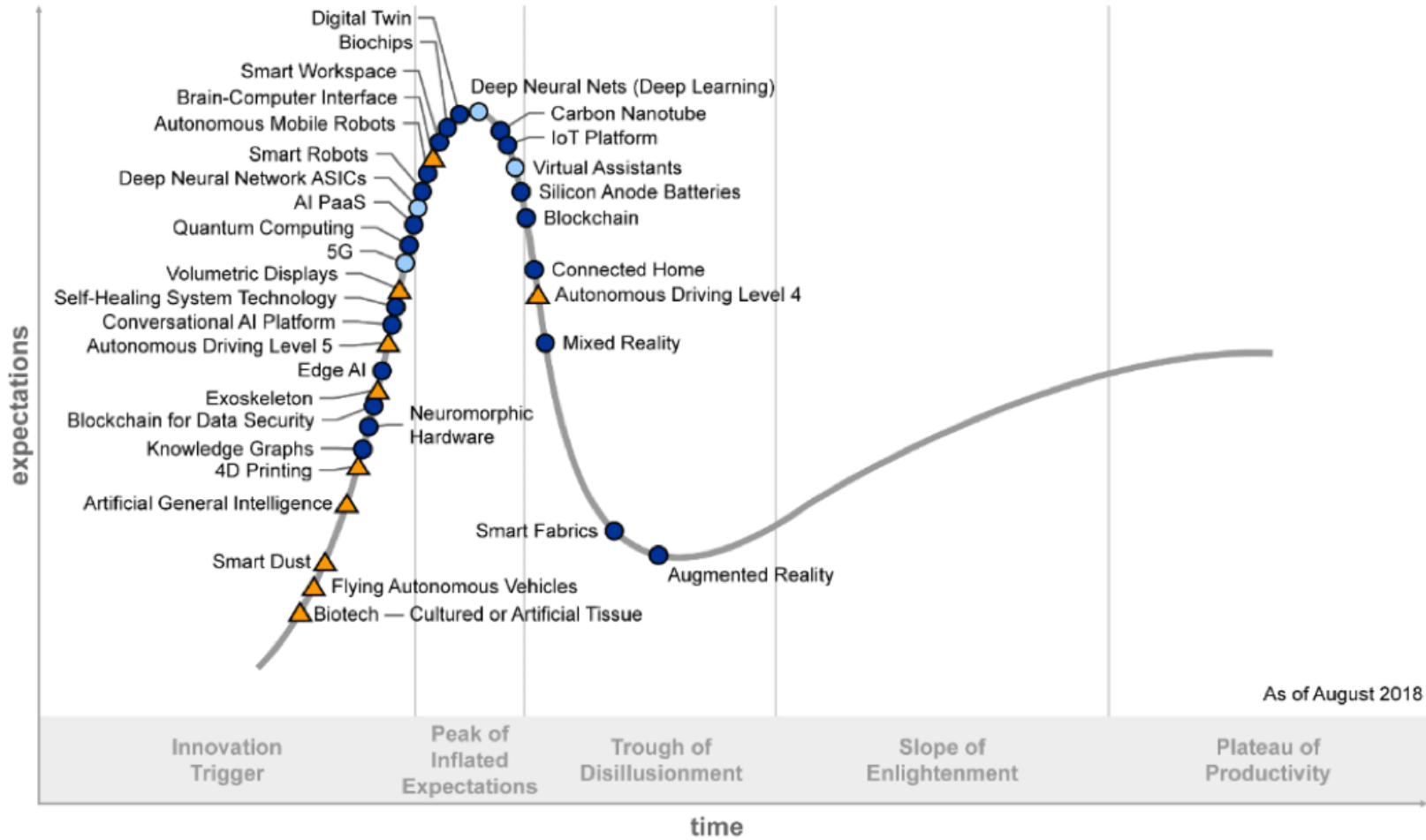
# Високопродуктивний комп'ютинг



## Years to mainstream adoption:

- less than 2 years
- 2 to 5 years
- 5 to 10 years
- ▲ more than 10 years
- ⊗ obsolete before plateau

# Високопродуктивний комп'ютинг

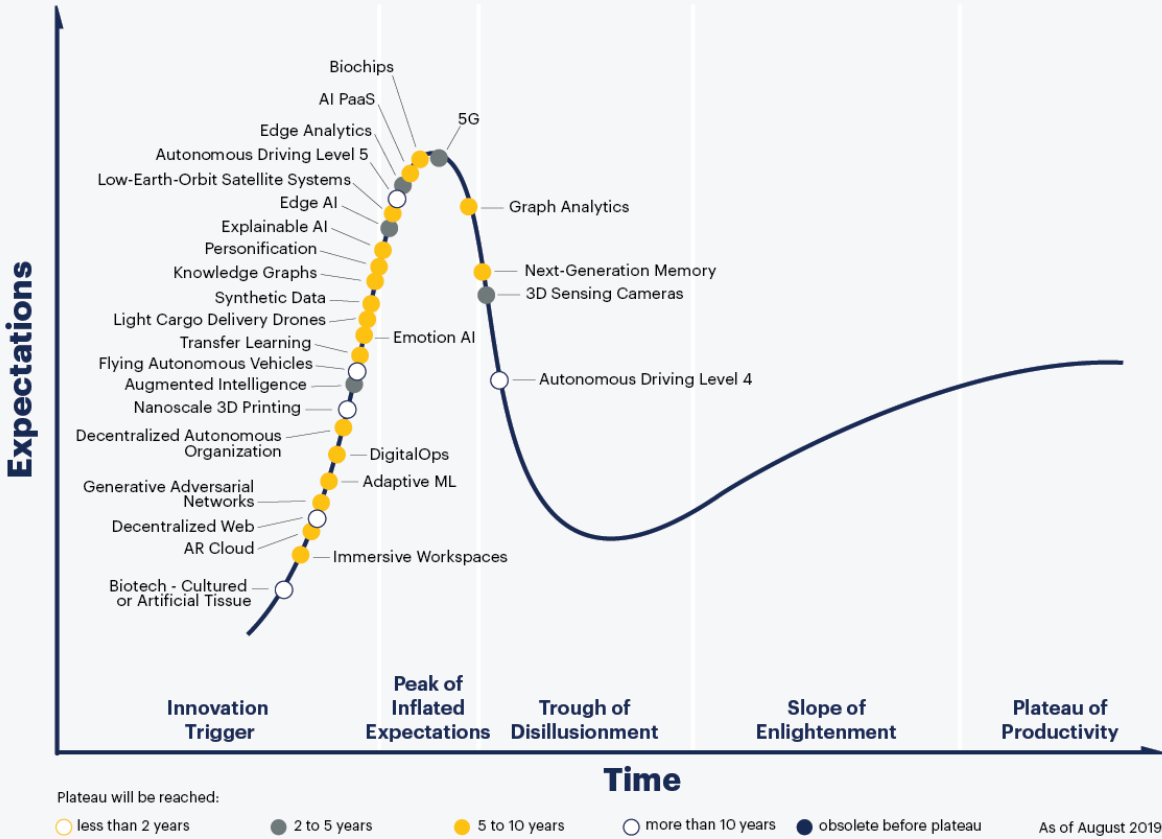


Plateau will be reached:

- less than 2 years
- 2 to 5 years
- 5 to 10 years
- ▲ more than 10 years
- ⊗ obsolete before plateau

# Високопродуктивний КОМП'ЮТИНГ

## Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2019

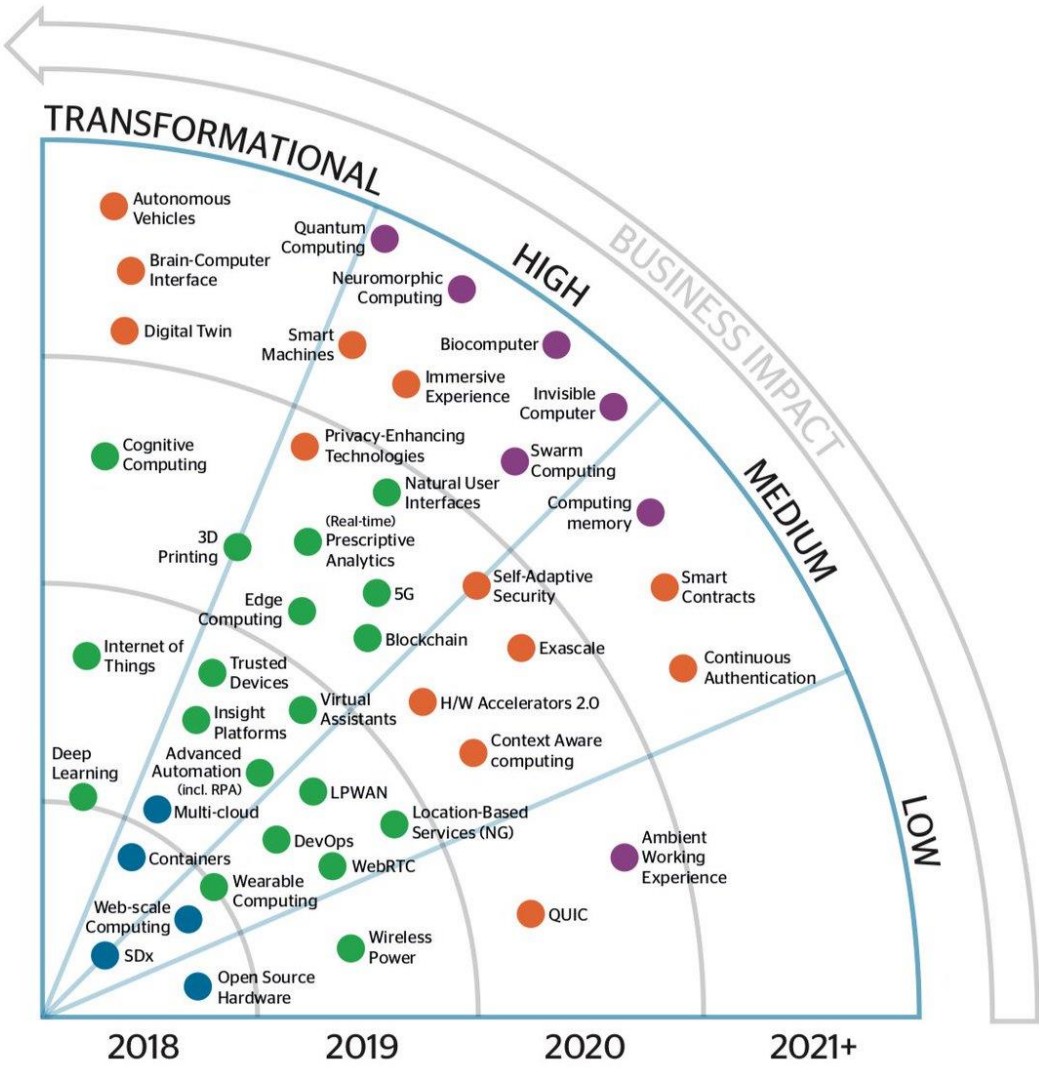


[gartner.com/SmarterWithGartner](https://gartner.com/SmarterWithGartner)

Source: Gartner  
© 2019 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.



# Високопродуктивний комп'ютинг



# Високопродуктивний комп'ютинг

## Top 8 Technology Trends for 2020

- Artificial Intelligence (AI)
- Machine Learning
- Robotic Process Automation (RPA)
- Edge Computing
- Virtual Reality and Augmented Reality
- Blockchain
- Internet of Things (IoT)
- Cybersecurity

# Високопродуктивний комп'ютинг

## New Technological Trends for 2020

- 5G Network
- Autonomous Driving
- The Empowered Edge
- Democratization of Technology
- Human Augmentation
- Distributed Cloud
- Personal Profiling
- AI Products
- Data Policing
- Momentary Markets
- Automation
- Reskilling Human Workforce
- Medical Upgrade
- Digital Debit



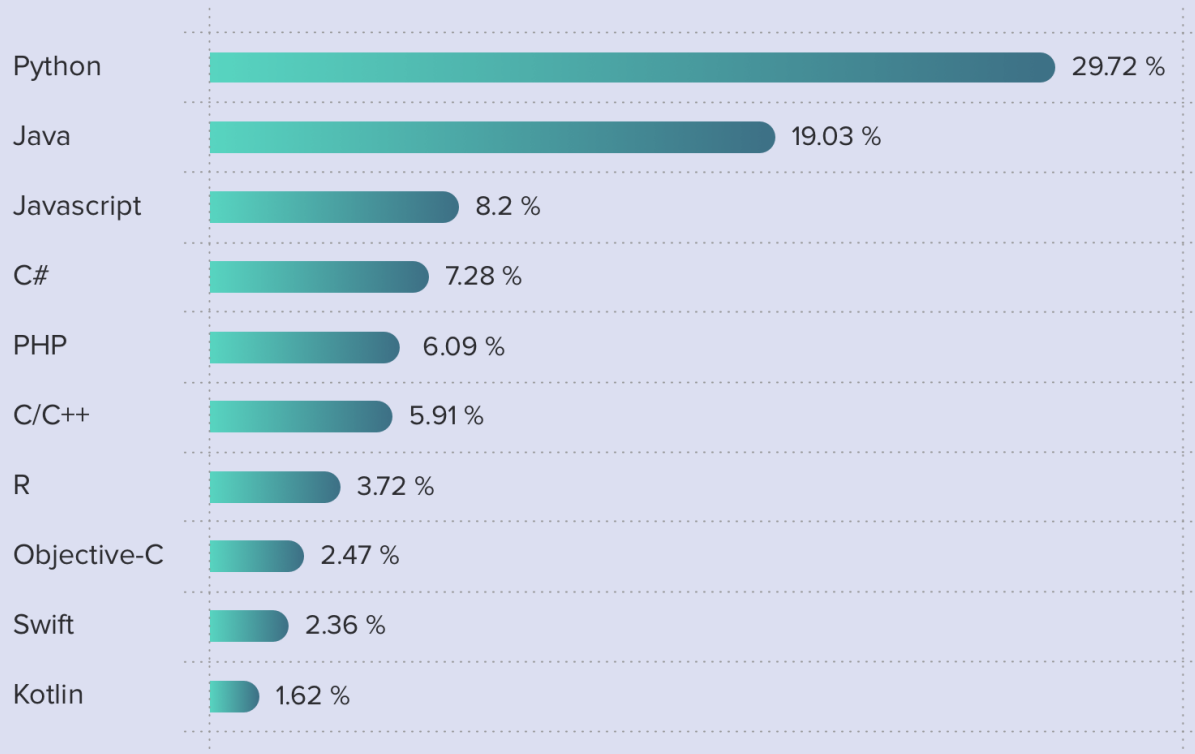
# Високопродуктивний комп'ютинг

## Прогнози на 2020 рік

- *Інфраструктура:* хмарні рішення
- *Контейнеризація:* Kubernetes
- *Архітектура програмного забезпечення:* мікросервіси стануть мейнстрімом
- *Мови програмування:* Python, зміцнення позицій Rust, Swift, Kotlin, TypeScript
- *Програмування:* Java (Spring) і JVM
- *Web:* JavaScript, фреймворк React
- *Розробка додатків:* нативні додатки (Swift, Kotlin)
- *Розробка гібридних і кросплатформних додатків:* React Native
- *API:* REST
- *Штучний інтелект:* TensorFlow 2.0
- *Бази даних:* верховенство SQL
- *Data Lake:* MinIO
- *Розрахунок великих даних:* Spark
- *ByteCode:* масове впровадження WebAssembly
- *Кодинг:* стратегії Low-Code / No-Code

# Високопродуктивний КОМП'ЮТИНГ

## Top programming languages, PYPL



SHARE

# Високопродуктивний комп'ютинг

## Дорожня карта навчання спеціаліста Data Science



# Високопродуктивний комп'ютинг

**Нова освітня програма дуальної освіти**

Високопродуктивний комп'ютинг /  
High Performance Computing

**Спеціальність**

121 Інженерія програмного забезпечення

# Високопродуктивний комп'ютинг

## Особливості програми

Підготовка фахівців зі знаннями Software Engineering і здатністю роботи як Software Developer в поєднанні зі:

- знання архітектури сучасних CPU та multiprocessors, multicomputers, GP GPU комп'ютерних систем; використання паралельних, розподілених, CUDA, мікросервісних технологій для розв'язання задач, які вимагають опрацювання, зберігання, аналізу та аналітики великих і надвеликих обсягів інформації різної природи та/або великих обчислювальних ресурсів, побудови математичних моделей паралельних та розподілених обчислювальних процесів, IT технологій комп'ютингу, в тому числі високопродуктивних, паралельних, розподілених, мікросервісних, мобільних, веб-базованих, cloud, fog, edge, blockchain, IoT, green, безпечних, автономних, адаптивних, інтелектуальних, розумних технологій.
- Розробка, аналіз та створення ефективних алгоритмів для розв'язання проблем різноманітної складності з використанням сучасних технологій високопродуктивних обчислень. Побудова алгоритмів з можливістю масштабування при зміні розмірності задачі та зміні доступних обчислювальних потужностей.
- Проектування і розробка архітектури та програмних рішень, які можуть адаптуватись під високі навантаження і максимально ефективно використовувати виділені ресурси, забезпечення функціонування та використання відповідних апаратно-програмних засобів.

# Високопродуктивний комп'ютинг

## Галузі застосування

Робота в різноманітних проектах ІТ індустрії та готовність включитися в нові проекти:

- біокомп'ютинг, соціокомп'ютинг, мобільний комп'ютинг, квантовий комп'ютинг, cloud комп'ютинг, edge комп'ютинг, fpga комп'ютинг, когнітивний комп'ютинг, аплікативний комп'ютинг, метакомп'ютинг, ubiquitous комп'ютинг, financial computing ...

# Високопродуктивний комп'ютинг

## Особливості підготовки

Дуальна форма освіти, яка дає можливість поєднувати навчання з роботою в ІТ. Навчання відбувається в класичній формі на молодших курсах (1-2) і в дистанційній формі по індивідуальному графіку на старших курсах (2-4). Участь ІТ до формування переліку дисциплін та їх наповнення. Залучення провідних спеціалістів в ІТ до навчального процесу в дистанційній формі та в якості менторів.

# Високопродуктивний комп'ютинг

## Організація навчального процесу

- 1 та 2 курс – 4 дні навчання в університеті, 1 день навчання та стажування в ІТ компаніях. Крім того навчання на курсах ІТ компаній відповідно до перспектив майбутньої роботи в ІТ. На другому курсі компанії-партнери з врахуванням побажань студентів підбирають студентів для роботи/стажування в ІТ.
- 3 курс – 2 дні навчання в університеті, решта часу робота/стажування в ІТ.
- 4 курс – 1 день навчання в університеті, решта часу робота в ІТ.

Викладачі – від університету. Це можуть бути і працівники ІТ компаній. Ментори для кожного студента/групи студентів – від університету і ІТ компаній.



# Високопродуктивний комп'ютинг

## 1 КУРС

### 1 семестр

Історія України	3,0	2
-----------------	-----	---

Іноземна мова	3,0	4
---------------	-----	---

Фізвиховання	1,5	2
--------------	-----	---

Вища математика	3,5	4
-----------------	-----	---

Архітектура комп'ютерів. Мікроконтролери. (SIMD, MIMD, ESP, Arduino, STM32, Rarpberry Pi)	5,0	4
---	-----	---

Комп'ютерні інформаційні мережі та системи (маршрутизація, DNS, CDN, TCP/IP, HTTP, HTTP2, SSL/TLS, фаєрволи, соціальні мережі, хмарні сервіси)	5,0	4
--	-----	---

Основи програмування (C)	5,0	4
--------------------------	-----	---

Вступ в інженерію програмного забезпечення (github, gitlab, bitbucket)	4,0	4
--	-----	---

### 2 семестр

Українська мова (за професійним спрямуванням)	3,0	2
---	-----	---

Іноземна мова	3,0	4
---------------	-----	---

Фізвиховання	1,5	2
--------------	-----	---

Вища математика	3,5	4
-----------------	-----	---

Дискретна математика	4,0	4
----------------------	-----	---

Об'єктно-орієнтоване програмування (C++, Java    Kotlin, DI, SOLID, OOD)	5,0	4
--	-----	---

Операційні системи (засоби реалізації міжпроцесової взаємодії - Shared memory, Pipes, Sockets, Message queues)	5,0	4
--	-----	---

Веб-технології (HTML, CSS, JS Fundamentals, UI/UX, візуалізація даних)	5,0	4
--	-----	---

# Високопродуктивний комп'ютинг

## 2 КУРС

### 3 семестр

Історія української культури	3,0	2
------------------------------	-----	---

Іноземна мова	3,5	4
---------------	-----	---

Вища математика	2,5	4
-----------------	-----	---

Алгоритми і структури даних (Python)	5,0	4
--------------------------------------	-----	---

Бази даних (SQL, T-SQL, MySQL, PostgreSQL, MS SQL Server, mariadb, реплікація, індексування, створення процедур)	6,0	4
--	-----	---

Системне програмування (низько- та високорівневий паралелізм, APIs, RPC, REST etc., системи збору логів, SOA, Sage pattern, microservices, message brokers interactions)	4,0	4
--	-----	---

Презентаційні навички, представлення даних	3,0	2
--	-----	---

Дисципліни вільного вибору	3,0	2
----------------------------	-----	---

### 4 семестр

Філософія	3,0	2
-----------	-----	---

Іноземна мова	5,5	4
---------------	-----	---

Вища математика	2,5	4
-----------------	-----	---

Веб-програмування (Frontend, Backend, typescript + React)	3,5	4
---	-----	---

Прикладна статистика та ймовірнісні процеси (Python/R)	3,5	4
--	-----	---

Паралельне програмування (OpenMP, MPI)	5,0	4
--	-----	---

Навички таймменеджменту і розв'язання конфліктних ситуацій	4,0	2
--	-----	---

Дисципліни вільного вибору	3,0	2
----------------------------	-----	---

# Високопродуктивний комп'ютинг

## 3 КУРС

### 5 семестр

Розподілені технології, бази та блокчейн (організація сховищ розподілених даних)	4,0	4
--	-----	---

Чисельні методи. Паралельні алгоритми	5,0	4
---------------------------------------	-----	---

Інженерія даних (data pipeline, data streams processing, edge computing, візуалізація даних)	4,0	4
--	-----	---

Архітектура ПЗ ч. 1 (SOA, CQRS, GoF патерни та UML, MVC та MVVM шаблони)	3,5	4
--	-----	---

Програмування на GPGPU (CUDA, OpenCL)	3,5	4
---------------------------------------	-----	---

Дисципліни вільного вибору	3,0	2
----------------------------	-----	---

1. Вибрані розділи математичної статистики 2. Мова програмування R	7,0	4
---	-----	---

### 6 семестр

Архітектура ПЗ ч.2. (message brokers – apache Kafka, RabbitMQ, архітектурні стилі - Event-Driven, Microservices, Space-based, Layered)	3,0	4
--	-----	---

Хмаркові технології та сервіси (туманні технології та туманні обчислення, ELK and EFK-stack, Azure, AWS, GCP)	3,0	4
---	-----	---

Аналіз даних (Python, стандартні бібліотеки аналізу даних)	3,5	4
--	-----	---

Машинне навчання (python, sklearn, numpy, pandas, tensorflow, keras, PyTorch, OpenCV, NLTK, spaCy, matplotlib, Seaborn, SMOTE)	3,5	4
--	-----	---

Дисципліни вільного вибору	3,0	2
----------------------------	-----	---

1. Системи обробки великих та надвеликих даних (Big and Ultrabig Data Systems, Apache Hadoop, Apache Spark, Hbase, MongoDB, Cassandra, Neo4j, Apache Kafka, RabbitMQ, ZeroMQ) 2. Програмне забезпечення для роботи з великими та надвеликими даними	7,0	4
--	-----	---

1. Fog/Edge Computing (IoT devices and protocols; tools and platforms: STM32Cube.AI, EdgeX Foundry, Akraio Edge Stack etc.) 2. FPGA/CPLD Computing (FPGA and PLD programming for simple DSP applications; PSoC)	7,0	4
--	-----	---

# Високопродуктивний комп'ютинг

## 4 КУРС

### 7 семестр

DevOps (технології контейнеризації, Docker, Docker-compose, Jenkins, JenkinsX, Powershell, Bash, OpenShift, Bamboo, Zabbix, load balancers, nginx, Kubernetes)	3,5	4
--	-----	---

Життєвий цикл ПЗ. Управління ІТ проектами (SCRUM, Waterfall, Kanban board)	3,5	4
--	-----	---

Якість та тестування ПЗ (Mocks, MOQ, Nunit, Selenium, Jest, xUnit, junit, Pytest, unittest, Enzym, E2E, інтеграційне, навантажувальне тестування, TDD, BDD)	3,0	4
---	-----	---

Комунікаційні навички	3,0	2
-----------------------	-----	---

1. Глибоке навчання (TensorFlow, Keras, PyTorch) 2. CNN, RNN, GAN, LSTM	6,0	4
--	-----	---

1. Соціальний комп'ютинг (social networking, social media, wiki) та аналітика даних (google analytics, facebook analytics, open analytics) 2. Мобільний комп'ютинг	5,5	4
---	-----	---

1. Вибрані розділи сучасних мов та засобів програмування 2. Паттерни проектування	5,5	4
--	-----	---

### 8 семестр

Інформаційна безпека програм та даних (математичні основи криптографії, алгоритми шифрування, мережна безпека, Oauth, 2FA)	4	4
--	---	---

Безпека життєдіяльності та охорона праці	3	2
--	---	---

Виробнича (переддипломна) практика	5	
------------------------------------	---	--

Кваліфікаційна робота	9	
-----------------------	---	--

1. Еволюційні, евристичні, метаевристичні та генетичні алгоритми. 2. Лямбда-архітектура, мікросервіси(AWS lambda, nginx).	5,0	4
--	-----	---

1. Функціональне програмування (F#, Clojure, Kotlin) 2. Нечітка логіка та системи нечіткої логіки	5,0	4
--	-----	---

# Дякуємо за увагу!



## Наші контакти

**WEB-сайт:** <http://hpc.lnu.edu.ua/>

**Facebook:** <https://www.facebook.com/hpc.lnu.edu.ua>

Про комп'ютинг на Вікіпедії : <https://en.wikipedia.org/wiki/Computing>