



ĐẠI HỌC
BÁCH KHOA HÀ NỘI
HANOI UNIVERSITY
OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

Chương trình đào tạo chuyên sâu
Kỹ sư Trí tuệ nhân tạo tạo sinh
Generative AI Engineer Program

ONE LOVE. ONE FUTURE.

1. Giới thiệu về GenAI
2. Nhu cầu nhân lực và tình hình đào tạo
3. Năng lực đào tạo và cơ sở vật chất
4. Giới thiệu về CTĐT và khung chương trình
5. Đối tượng tuyển sinh

1. Giới thiệu về GenAI
2. Nhu cầu nhân lực và tình hình đào tạo
3. Năng lực đào tạo và cơ sở vật chất
4. Giới thiệu về CTĐT và khung chương trình
5. Đối tượng tuyển sinh

Giới thiệu GenAI

- GenAI là lĩnh vực của AI tập trung vào việc tạo sinh ra dữ liệu mới, bao gồm văn bản, hình ảnh, âm thanh, video, mã nguồn lập trình và các thể thức dữ liệu khác ...
- GenAI sử dụng các mô hình học sâu tiên tiến được huấn luyện trên tập dữ liệu khổng lồ để học cách mô phỏng và tạo ra những dữ liệu hoàn toàn mới và độc đáo.

Expert System AI
Programmers teach AI exactly how to solve specific problems by providing precise instructions and steps.

Artificial Intelligence

The theory and methods to build machines that think and act like humans.



Machine Learning

The ability for computers to learn from experience or data without human programming.

Deep Learning

Mimics the human brain using artificial neural networks such as **transformers** to allow computers to perform complex tasks.



Generative AI

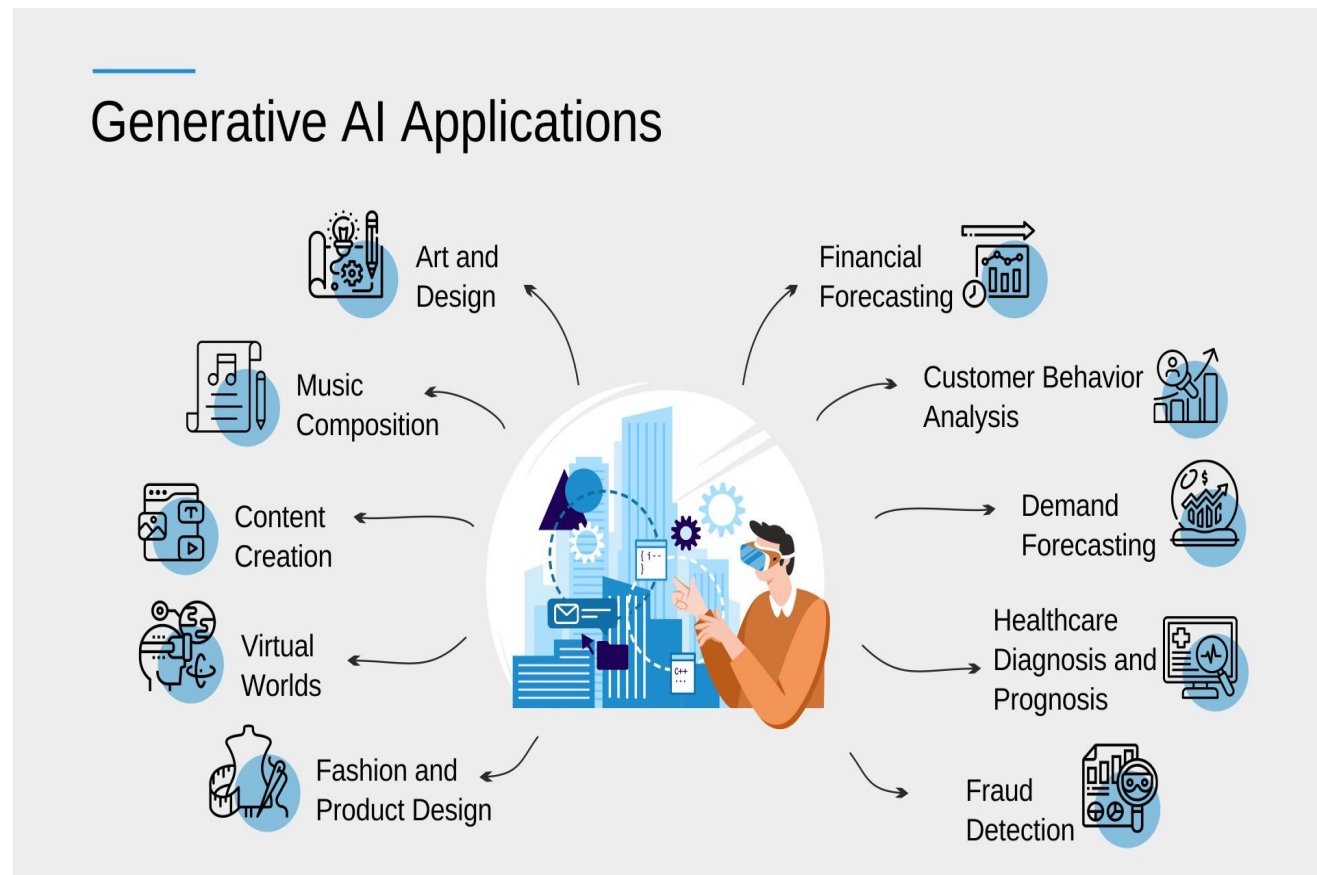
Generates new text, audio, images, video or code based on content it has been **pre-trained** on.



ChatGPT Midjourney Bard

Ứng dụng của GenAI

- Nghệ thuật và thiết kế
- Sáng tạo nội dung
- Âm nhạc, giải trí, truyền thông
- Thương mại điện tử, marketing
- Tài chính ngân hàng
- Y học, chăm sóc sức khỏe
- Giáo dục và đào tạo
- ...

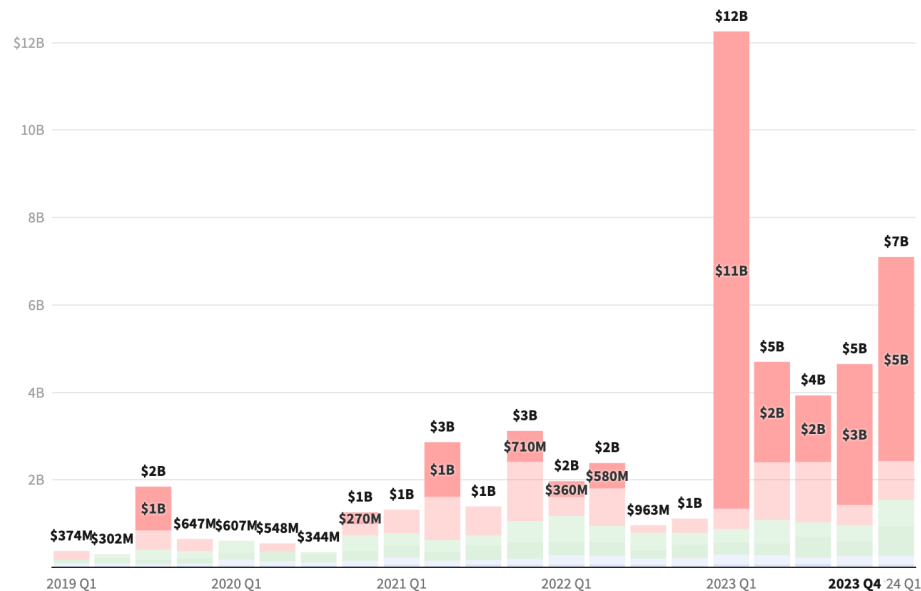


Đầu tư vào GenAI

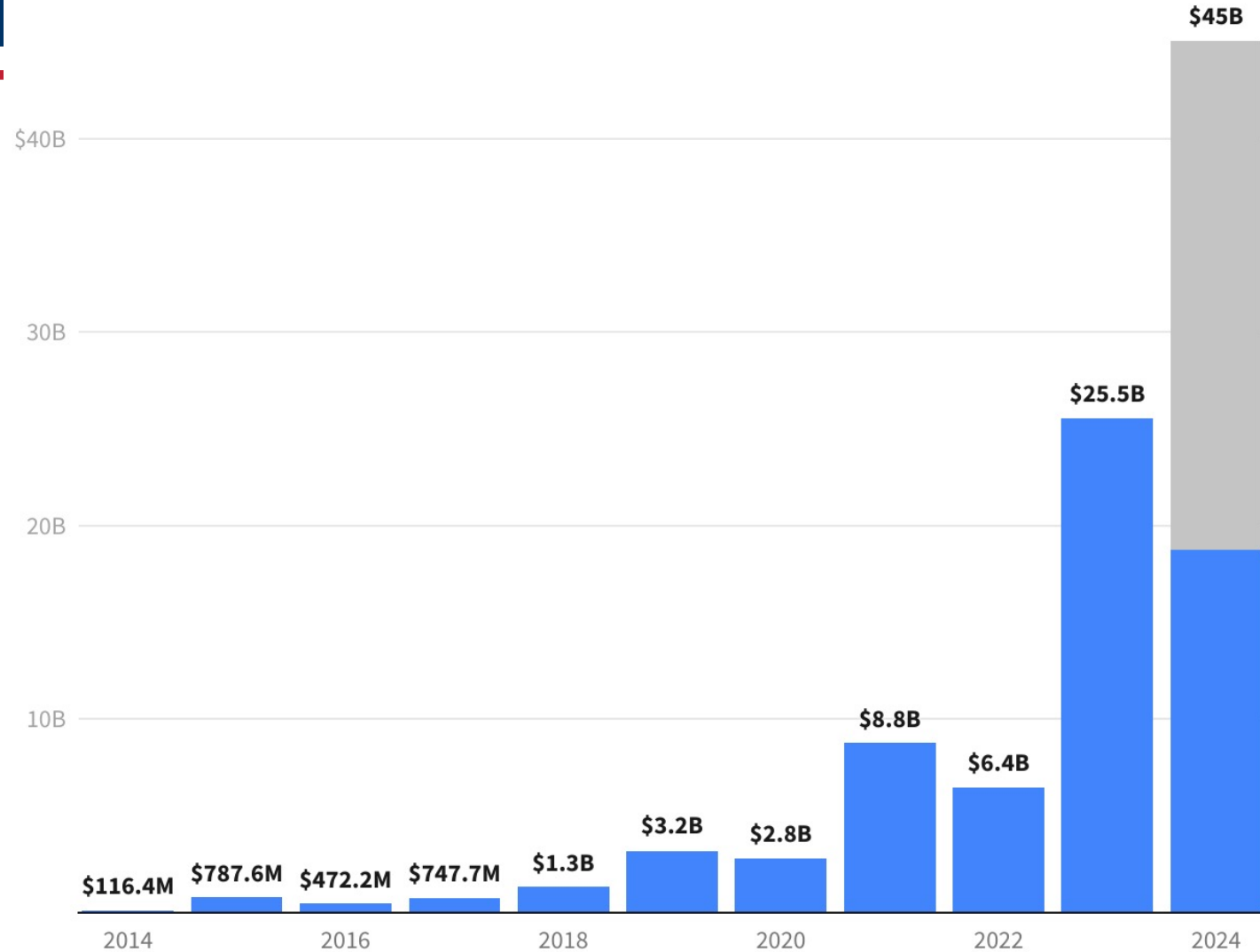
- Đầu tư vào GenAI bùng nổ vào năm 2023, gấp 5 lần so với năm 2022
- Dự báo 2024 gấp đôi

Generative AI VC investment by stage

■ \$0-1m (pre seed)
 ■ \$1-4m (seed)
 ■ \$4-15m (series A)
 ■ \$15-40m (series B)
 ■ \$40-100m (series C)
 ■ \$100-250m (mega rounds)
 ■ \$250m+ (mega+)



Global Generative AI VC investment



2024 data up to 31st May 2024

Source: Dealroom.co



Source: <https://dealroom.co/guides/generative-ai>

GENERATIVE AI MARKET

CAGR
(2023-2032)
34.2%

Market size value

2023

USD 14.26 Billion



Revenue forecast

2032

USD 200.73 Billion

KEY COMPANIES

- Amazon Web Services Inc.
- Microsoft Corporation
- Genie AI Ltd.
- Synthesia
- MOSTLY AI Inc.
- Google LLC
- Rephrase.ai
- Adobe

*List is not exhaustive



SEGMENTATION

BY COMPONENT

- Software
- Services

BY REGION

- North America
- Europe
- Asia Pacific
- Latin America
- Middle East & Africa

BY TECHNOLOGY

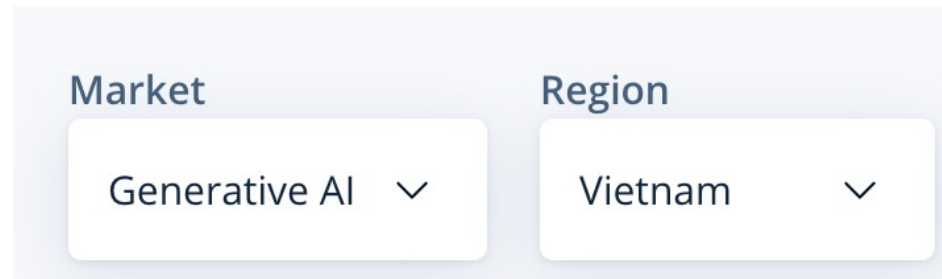
- Generative Adversarial Networks
- Transformers
- Variational Auto-encoders
- Diffusion Networks

BY END-USE

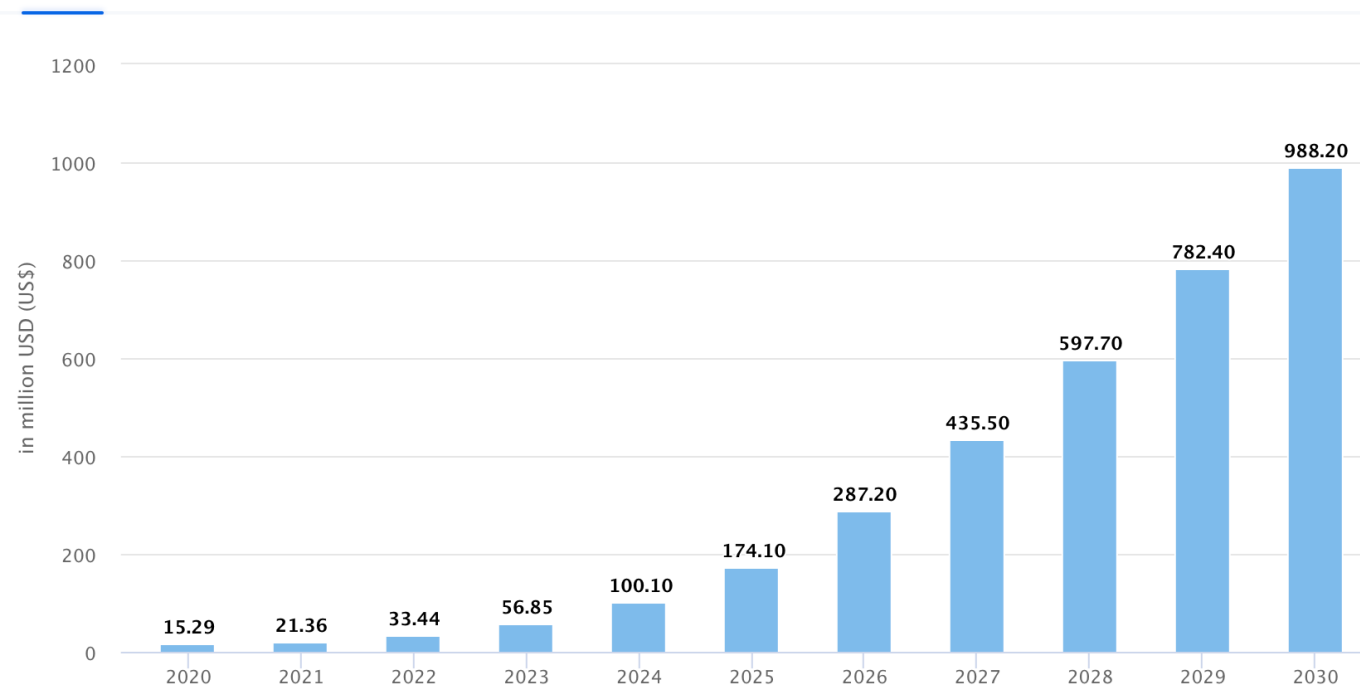
- Media & Entertainment
- BFSI
- IT & Telecommunication
- Healthcare
- Automotive & Transportation

Thị trường GenAI tại Việt Nam

- **Statista Market Insights:** mức tăng trưởng quy mô thị trường GenAI tại Việt Nam cỡ 23%
- Viettel, Vingroup, FPT, VNG, VNPT, CMC, Vietcombank, BIDV, MBBank, Techcombank,... đều đã có những bước đầu tư căn cơ xây dựng tiềm lực con người, hạ tầng và công nghệ liên quan đến lĩnh vực GenAI



MARKET SIZE



1. Giới thiệu về GenAI
2. Nhu cầu nhân lực và tình hình đào tạo
3. Năng lực đào tạo và cơ sở vật chất
4. Giới thiệu về CTĐT và khung chương trình
5. Đối tượng tuyển sinh

Nhu cầu nhân lực

- **CNBC:** Số lượt tìm kiếm việc làm về GenAI trên Indeed năm 2023 đã tăng gần **4000%** trong năm ngoái và số cơ hội việc làm về GenAI đã tăng **306%** so với cùng kỳ 9/2022.
- Công việc yêu cầu kỹ năng GenAI có lương cao hơn **47%**
- Khảo sát Deloitte 1/2024: 45% CEO cho biết đang tích cực nâng cao và đào tạo lực lượng lao động của mình về AI; 44% đang tuyển dụng các công việc liên quan tới AI.
- TopDev: Việt Nam thiếu 200.000 trong tổng số 700.000 nhân lực CNTT cần cho đến 2025

Rank	Skill Name	Skill Description	Avg Salary Potential	% difference (with skill vs without)
1	Generative AI	Generative artificial intelligence is artificial intelligence capable of generating text, images or other data using generative models, often in response to prompts.	\$174,727	47%

DATA SCIENTIST
Data scientists use technical and analytical skills to identify patterns, handle data, and draw valuable conclusions. They recognise the right solutions by combining theoretical and industry knowledge, contextual insights, and scepticism of established assumptions.
Some Data Scientist skills include: Machine Learning algorithms, creating data models, programming languages, such as Python and R, identify business issues to provide appropriate solutions.

Level 1 - Basic
\$ 1,560
Level 2 - Intermediate
\$ 2,090
Level 3 - Advanced
\$ 2,381

DEVOPS ENGINEER
DevOps engineer has been named one of the most-hired roles in recent years. DevOps engineer oversees the coding, scripting and development processes. They are also in charge of the software development team involved in the deployment and network operations.
Some DevOps engineer skills include: programming languages, such as Python and R, coding and scripting, Good grasp of tools, such as Git and Jenkins, Mastery in Linux or UNIX system administration, Strong communication and interpersonal skills, Deep understanding of DevOps best practices.

Level 1 - Basic
\$ 1,519
Level 2 - Intermediate
\$ 1,831
Level 3 - Advanced
\$ 2,161

CLOUD ARCHITECT
A cloud architect creates cloud architecture and cloud strategy. They also coordinate, implement, and deploy cloud services. Cloud architects ensure correct application architecture and execution on the cloud platforms.
Some of the cloud architect skills include: programming languages such as Python, Ruby, data storage fundamentals, Route 53 (DNS), CloudFront (CDN), and Virtual Private Cloud (VPC), cloud-specific patterns and technologies.

Level 1 - Basic
\$ 1,875
Level 2 - Intermediate
\$ 2,208
Level 3 - Advanced
\$ 3,524

AI ENGINEER
An AI engineer is responsible for developing and implementing artificial intelligence-based solutions and systems. This involves designing, building, training, and deploying AI models and algorithms that can perform tasks such as natural language processing, image recognition, and predictive analytics.
They should be proficient in programming languages such as Python, Java, C++, and R, and familiar with software development frameworks such as TensorFlow, PyTorch, and Keras. Additionally, they should have good knowledge of algorithms and data structures, as well as experience with data analysis, data wrangling, and data visualization.

Level 1 - Basic
\$ 520 - \$1,080
Level 2 - Intermediate
\$1,080 - \$2,160
Level 3 - Advanced
\$2,160 - \$4,320

CYBERSECURITY SPECIALIST
Remote working, the internet of things (IoT), and the ongoing migration of more and more aspects of our lives into the digital domain (as well as the metaverse) all have major implications for the ways in which cybercriminals can potentially make life unpleasant. Cyber security professionals harness AI to predict and counter hacking and DDoS attacks while also adopting the psychological approach needed to defend against lower-tech approaches based around social engineering. It's a diverse skillset and one that will make anybody an attractive fit for the workforce of the future.

Level 1 - Basic
\$ 2,072
Level 2 - Intermediate
\$ 3,180
Level 3 - Advanced
\$ 3,566

FULL-STACK DEVELOPER
A full-stack developer is in charge of developing and building APIs using various combos of stack technologies and is proficient in both front-end and back-end programming.
Skills include: Good understanding of programming languages (MongoDB, Express.js, AngularJS, and Node.js...), Knowledge of how to design and develop an API, Understanding of web development fundamentals, Good command over database technologies.



Source: <https://www.cnbc.com/2024/04/02/highest-paying-tech-skill-according-to-indeed.html>

Tình hình đào tạo DSAI nói chung và GenAI nói riêng

- Data Science Programs: 1000+ đại học đào tạo chương trình liên quan Khoa học dữ liệu và Trí tuệ nhân tạo

TT	Tên nước	CSĐT	Tên ngành ĐT	Bậc ĐT
1	Mỹ	Stanford	M.S. in Statistics: Data Science	Thạc sĩ
2	Mỹ	Harvard	Master's in Data Science	Thạc sĩ
3	Đức	Ludwig Maximilians Universität Munchen	Master's in Data Science	Thạc sĩ
4	Nhật	Keio University	Master's in Data Science	Thạc sĩ
5	Đan Mạch	Technical University of Denmark	Bachelor of Science in Data Science and Artificial Intelligence	Đại học
6	Singapore	Nanyang Technological University	Bachelor of Science in Data Science and Artificial Intelligence	Đại học
7	Hong Kong	The Hong Kong Polytechnic University	Master of Science in Generative AI and the Humanities	Thạc sĩ
8	Mỹ	Golden Gate University	Doctor of Business Administration in Emerging Technologies	Tiến sĩ

Tình hình đào tạo DSAI nói chung và GenAI nói riêng

- Tình hình đào tạo trong nước

TT	CSĐT	Tên ngành/ chuyên ngành ĐT	Bậc ĐT
1	Đại học Bách khoa Hà Nội	Thạc sĩ chuyên ngành “Khoa học Dữ liệu”	Thạc sĩ
2	Đại học Khoa học Tự nhiên (ĐHQG HN)	Thạc sĩ chuyên ngành “Khoa học Dữ liệu”	Thạc sĩ
3	Viện John Von Neumann (ĐHQG Tp HCM)	Thạc sĩ “Tài chính Tính toán Định lượng”	Thạc sĩ
4	Đại học Khoa học và Công nghệ Hà Nội (USTH)	Thạc sĩ “Tài chính Tính toán Định lượng”	Thạc sĩ
4	Đại học Công nghệ Thông tin (ĐHQG Tp HCM)	Cử nhân “Khoa học Dữ liệu”	Đại học
5	Đại học Quốc tế (ĐHQG Tp HCM)	Cử nhân “Khoa học Dữ liệu”	Đại học
7	Đại học Kinh tế Quốc dân	Cử nhân “Khoa học dữ liệu trong Kinh tế và Kinh doanh”	Đại học
8	Học viện Chính sách và Phát triển	Cử nhân “Phân tích dữ liệu lớn trong kinh tế và kinh doanh”	Đại học
9	Viện Đào tạo Việt-Anh (Đại học Đà Nẵng)	Cử nhân “Khoa học Dữ liệu”	Đại học
10	Đại học FPT	Cử nhân “Trí tuệ Nhân tạo”	Đại học

1. Giới thiệu về GenAI
2. Nhu cầu nhân lực và tình hình đào tạo
- 3. Năng lực đào tạo và cơ sở vật chất**
4. Giới thiệu về CTĐT và khung chương trình
5. Đối tượng tuyển sinh

- Trường CNTT&TT hiện có 145 cán bộ bao gồm 128 cán bộ giảng dạy (trong đó có 83 cán bộ cơ hữu, 45 cán bộ thỉnh giảng), 9 cán bộ kỹ thuật/phục vụ giảng dạy, 8 cán bộ hành chính/văn phòng.
- Hầu hết đội ngũ cán bộ giảng dạy được đào tạo bài bản từ các nước phát triển như Mỹ, Châu Âu, Úc, Nhật, Hàn, ... trong đó 100% cán bộ giảng dạy có bằng ThS trở lên: TS chiếm tỷ lệ 83,1%; PGS chiếm tỷ lệ 20.5% cán bộ cơ hữu

Năng lực đào tạo và cơ sở vật chất

- Trường CNTT&TT trang bị cơ sở vật chất phục vụ cho đào tạo và nghiên cứu khá đầy đủ và dài hạn. Hiện nay, Trường đang có tổng số 4 Trung tâm nghiên cứu, bao gồm BKAI, NAVIS, EdTech, BKCS. Ngoài ra, Trường có 1 Trung tâm Hỗ trợ Nghiên cứu phát triển và Chuyển giao công nghệ, và 1 Trung tâm máy tính và thực hành.
- Phòng học on/off: hỗ trợ 1000+ sinh viên học đồng thời



Năng lực đào tạo và cơ sở vật chất

- Siêu máy tính DGX: 2 DGX GPU A100 80 GB
- Hệ thống lưu trữ tốc độ cao: Dell EMC PowerScale F600 băng thông 100 Gbps
- Cụm tính toán RAPID: 24 node, mỗi node 2 x CPU E5-2698V3 (16 cores, 2.3Ghz), 128GB DDR4 RAM, 1 TB HDD, 800G SSD và tổng năng lực tính toán khoảng 15 TFlops
- Hệ thống lưu trữ: NEC iStorage M310 với tổng dung lượng 500TB



1. Giới thiệu về GenAI
2. Nhu cầu nhân lực và tình hình đào tạo
3. Năng lực đào tạo và cơ sở vật chất
- 4. Giới thiệu về CTĐT**
5. Đối tượng tuyển sinh

Thông tin chung

- + Bằng cấp: Sau Đại học - Kỹ sư chuyên sâu đặc thù
- + Bậc đào tạo: Theo Khung trình độ quốc gia Việt Nam, bằng cấp Kỹ sư chuyên sâu đặc thù và Thạc sỹ đều thuộc **bậc 7**
- + Thời gian học: 1.5 năm
- + Tổng số tín chỉ: 60 TC (đối với người học đã tốt nghiệp cử nhân đúng ngành và đã tích lũy tối thiểu từ 132 TC trở lên).
- + Ngành đào tạo: Khoa học máy tính

Khung chương trình

- Tổng cộng 60 TC
- Tín chỉ ngành rộng: 12 TC
- Tín chỉ bắt buộc: 20 TC
- Tín chỉ tự do: 13 TC
 - Tín chỉ theo mô-đun định hướng: 7 TC
 - Tín chỉ tự do chung: 6 TC
- TTTN: 6 TC
- ĐATN: 9 TC

- Nền tảng về AI, học máy, học sâu, học máy đa thể thức và các mô hình tạo sinh
- Vận hành, triển khai và giám sát mô hình học máy (Machine Learning Operations)
- Huấn luyện, hiệu chỉnh, căn chỉnh và khai thác các mô hình ngôn ngữ lớn
- Xây dựng các ứng dụng GenAI để xử lý các tác vụ bằng ngôn ngữ tự nhiên trong nhiều lĩnh vực khác nhau
- Tạo sinh văn bản, hình ảnh, video, âm thanh và các thể thức dữ liệu khác
- Ứng dụng GenAI trong: Kỹ thuật phần mềm, đa phương tiện, thương mại điện tử, marketing, y học và chăm sóc sức khỏe...
- Đạo đức AI và xây dựng trí tuệ nhân tạo đáng tin cậy

TT	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	KHỐI LƯỢNG (TC)	KỲ HỌC THEO KẾ HOẠCH CHUẨN										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
BẬC KỸ SƯ (ENGINEER LEVEL)														
Khối kiến thức ngành rộng <i>(Broad specialized knowledge)</i>			12											
1	IT4863	Tìm kiếm thông tin <i>(Information Retrieval)</i>	3(3-1-0-6)										3	
2	IT4906	Tính toán tiến hóa <i>(Evolutionary Computation)</i>	3(3-1-0-6)										3	
3	IT4613	Hệ gợi ý <i>(Recommender System)</i>	3(2-2-0-6)										3	
4	IT4663	Tối ưu lập kế hoạch <i>(Planning Optimization)</i>	3(3-1-0-6)											3
5	IT3190	Nhập môn Học máy và khai phá dữ liệu <i>(Machine Learning and Data Mining)</i>	3(3-1-0-6)											3
6	IT4772	Xử lý ngôn ngữ tự nhiên <i>(Natural Language Processing)</i>	3(3-1-0-6)										3	
7	IT5409	Thị giác máy tính <i>(Computer Vision)</i>	3(3-1-0-6)											3
8	IT4931	Lưu trữ và Xử lý dữ liệu lớn <i>(Big Data Storage and Processing)</i>	3(3-1-0-6)										3	

TT	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	KHỐI LƯỢNG (TC)	KỲ HỌC THEO KẾ HOẠCH CHUẨN											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
BẠC KỸ SƯ (ENGINEER LEVEL)															
Khối kiến thức bắt buộc <i>(Major compulsory modules)</i>			20												
1	IT5410	Nền tảng AI tạo sinh <i>(Foundations of Generative AI)</i>	3(3-1-0-6)										3		
2	IT5411	Truy vấn dữ liệu <i>(Data Retrieval)</i>	2(2-1-0-4)										2		
3	IT5412	Mô hình ngôn ngữ lớn <i>(Large Language Models)</i>	3(3-1-0-6)										3		
4	IT5413	Mô hình tạo sinh hình ảnh và video <i>(Generative Models for Computer Vision)</i>	3(3-1-0-6)										3		
5	IT5414	Vận hành hệ thống học máy <i>(Machine Learning Operations)</i>	2(2-1-0-4)										2		
6	IT5415	Học máy đa thể thức <i>(Multimodal Machine Learning)</i>	3(3-1-0-6)											3	
7	IT5416	Phát triển trí tuệ nhân tạo đáng tin cậy <i>(Trustworthy AI)</i>	2(2-1-0-4)											2	
8	IT5417	Đồ án chuyên ngành 1	2(0-0-4-8)										2		

TT	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	KHỐI LƯỢNG (TC)	KỶ HỌC THEO KẾ HOẠCH CHUẨN											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Khối các mô-đun lựa chọn định hướng (Major elective courses)			7												
9	IT5422	Phát triển phần mềm sử dụng các mô hình ngôn ngữ lớn <i>(Software Development using Large Language Models)</i>	2(2-1-0-4)											2	
10	IT5421	Xây dựng Chatbot và các hệ thống hỏi đáp với AI tạo sinh <i>(Chatbot and QA System Development with Generative AI)</i>	2(2-1-0-4)											2	
11	IT5418	Đồ án chuyên ngành 2	3(0-0-6-12)											3	

TT	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	KHỐI LƯỢNG (TC)	KỶ HỌC THEO KẾ HOẠCH CHUẨN												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Tự chọn chung <i>(Elective courses)</i>			6													
12	IT5423	Huấn luyện song song phân tán <i>(Distributed and Parallel Training)</i>	2(2-1-0-4)												2	
13	IT5425	Quản trị dữ liệu và trực quan hoá <i>(Data Management and Visualization)</i>	2(2-1-0-4)												2	
14	IT5424	Tạo sinh âm thanh <i>(Audio Generation)</i>	2(2-1-0-4)												2	
15	IT5426	Tác tử tự quản sử dụng mô hình ngôn ngữ lớn <i>(LLM Powered Autonomous Agents)</i>	2(2-1-0-4)												2	
16	IT5427	AI tạo sinh trong thương mại điện tử và marketing số <i>(Generative AI for E-commerce and Digital Marketing)</i>	2(2-1-0-4)												2	
17	IT5428	AI tạo sinh trong tin sinh học, y học và chăm sóc sức khoẻ <i>(Generative AI in Bioinformatics, Medicine and Healthcare)</i>	2(2-1-0-4)												2	

TT	MÃ SỐ	TÊN HỌC PHẦN	KHỐI LƯỢNG (TC)	KỶ HỌC THEO KẾ HOẠCH CHUẨN											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Thực tập kỹ sư và Đồ án kỹ sư (<i>Engineer Internship and Engineer Thesis</i>)			15												
18	IT5003	Thực tập kỹ sư (<i>Engineer Internship</i>)	6(0-0-12-24)												6
19	IT5160	Đồ án kỹ sư (<i>Engineer Thesis</i>)	9(0-0-18-36)												9
Tổng cộng (Total)				48 tín chỉ (48 credits)											

1. Giới thiệu về GenAI
2. Nhu cầu nhân lực và tình hình đào tạo
3. Năng lực đào tạo và cơ sở vật chất
4. Giới thiệu về CTĐT và khung chương trình
5. Đối tượng tuyển sinh

Ngành đúng (A)

- Khoa học máy tính (Computer Science)
- Hệ thống thông tin (Information systems),
- Kỹ thuật phần mềm (Software Engineering),
- Khoa học dữ liệu (Data Science)
- Trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence)
- Công nghệ thông tin (Information technology)
- Kỹ thuật máy tính (Computer Engineering)
- Mạng máy tính và truyền thông dữ liệu (Computer networks and data communications)
- An toàn thông tin (Information security)

Nếu đối tượng tốt nghiệp các ngành này tại BKHN (**đối tượng A1**): không phải học bổ sung.

Nếu đối tượng tốt nghiệp các ngành này tại các đơn vị khác (**đối tượng A2**): học bổ sung.

Ngành gần (B)

- Hệ thống thông tin quản lý (Management Information System)
- Quản lý công nghệ thông tin (Information technology management)
- Quản lý Hệ thống thông tin (Management of Information Systems)
- Khoa học tính toán (Computational Science)
- Cơ sở toán học cho tin học (Mathematical foundations for informatics)
- Toán tin (Math-informatics)
- Sư phạm Tin học (Informatics Teacher Education)
- Tin học (Informatics)
- Kỹ thuật cơ điện tử (Mechatronics engineering)
- Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa (Control engineering and automation)
- Kỹ thuật điện tử - viễn thông (Electronics - telecommunications engineering)
- Kỹ thuật y sinh (Biomedical engineering)

Ngành khác (C)

- Tốt nghiệp cử nhân, kỹ sư, thạc sỹ các ngành khác nhưng đã có kinh nghiệm làm việc tối thiểu 3 năm trong lĩnh vực công nghệ thông tin và truyền thông.

Xét học bổ sung

- Việc lựa chọn học phần bổ sung: do Trường/Viện chuyên ngành quyết định trong danh mục các học phần bổ sung công bố, dựa trên xem xét từng hồ sơ dự tuyển cụ thể.

Đối tượng <i>(Subjects)</i>	Bổ sung TC <i>(Supplementary credits)</i>	Ghi chú <i>(Notes)</i>
A2	Từ 6-12 TC	Các học phần học bổ sung do Trường/Viện chuyên ngành quyết định sau khi so sánh giữa CTĐT của sinh viên và CTĐT kỹ sư GenAI
B	Tối đa 12 TC	Các học phần học bổ sung do Trường/Viện chuyên ngành quyết định sau khi so sánh giữa CTĐT của sinh viên và CTĐT kỹ sư GenAI
C	Tối đa 15 TC	Các học phần học bổ sung do Trường/Viện chuyên ngành quyết định sau khi so sánh giữa CTĐT của sinh viên và CTĐT kỹ sư GenAI

- Tất cả các trường hợp đặc biệt, Trường/Viện chuyên ngành xét riêng.

- Học phí của chương trình đào tạo Kỹ sư Trí tuệ nhân tạo sinh được tính theo quy định của Đại học.
- Dự kiến số lượng sinh viên tuyển: 40-50 sinh viên năm 2024, 80 sinh viên trở lên từ năm 2025 và các năm tiếp theo.



HUST

THANK YOU !