

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

CHUẨN CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO KHỐI NGÀNH TOÁN VÀ THỐNG KÊ TRÌNH ĐỘ ĐẠI HỌC

(Version 23/01/2024)

Hà Nội, 2023

Mục lục

Phần I. Tổng quan	3
I. Giới thiệu về chuẩn chương trình đào tạo khối ngành Toán và Thống kê trình độ đại học	3
II. Giải thích từ ngữ	5
Phần II. Chuẩn chương trình đào tạo khối ngành Toán và Thống kê trình độ đại học	6
I. Mục tiêu của chương trình đào tạo	6
1. Mục tiêu chung	6
2. Mục tiêu cụ thể	6
II. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo	8
1. Yêu cầu chung về chuẩn đầu ra	8
2. Yêu cầu về chuẩn đầu ra cho khối ngành Toán và Thống kê	8
III. Chuẩn đầu vào của chương trình đào tạo	10
IV. Khối lượng học tập	11
V. Cấu trúc và nội dung chương trình đào tạo	12
1. Yêu cầu của chương trình đào tạo trình độ đại học khối ngành Toán và Thống kê.....	12
2. Nội dung chương trình đào tạo trình độ đại học khối ngành Toán và Thống kê	13
VI. Phương pháp giảng dạy và đánh giá kết quả học tập	16
1. Phương pháp giảng dạy	16
2. Đánh giá kết quả học tập	16
VII. Đội ngũ giảng viên và nhân viên hỗ trợ	17
VIII. Cơ sở vật chất, công nghệ và học liệu	18
Phụ lục 1. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo	20
Phụ lục 2. Tiến sĩ có chuyên môn phù hợp với ngành đào tạo	23

Phần I. Tổng quan

I. Giới thiệu về chuẩn chương trình đào tạo khối ngành Toán và Thống kê trình độ đại học

Khối ngành Toán và Thống kê bao gồm 6 ngành Toán học, Khoa học tính toán, Khoa học dữ liệu, Toán ứng dụng, Toán cơ và Toán tin thuộc lĩnh vực Toán học và ngành Thống kê thuộc lĩnh vực Thống kê. Chương trình đào tạo những ngành này hướng tới mục tiêu trang bị cho người học những kiến thức nền tảng vững chắc về toán học để có thể tiếp tục nghiên cứu chuyên sâu về toán học/thống kê và những vấn đề liên quan hoặc có thể sử dụng những kiến thức toán học/thống kê vào những lĩnh vực khác hướng tới giải quyết những vấn đề thực tế. Với xu thế phát triển của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, ngày càng đòi hỏi những nghiên cứu liên ngành, mà trong đó không thể thiếu toán học và thống kê. Do đó, việc xây dựng một chuẩn chương trình đào tạo trong khối ngành Toán và Thống kê đáp ứng được các yêu cầu của nền kinh tế đang phát triển ngày càng mạnh mẽ trở nên cấp thiết hơn bao giờ hết.

Chuẩn chương trình đào tạo khối ngành Toán và Thống kê trình độ đại học là những yêu cầu chung, tối thiểu đối với tất cả các chương trình đào tạo trình độ đại học thuộc khối ngành này và hướng dẫn cụ thể các quy định của Thông tư 17/2021/TT-BGDĐT ngày 22 tháng 6 năm 2021 của Bộ Giáo dục & Đào tạo (BGD&ĐT). Theo thông tư này, chuẩn chương trình đào tạo bao gồm:

1. Mục tiêu của chương trình đào tạo
2. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo
3. Chuẩn đầu vào của chương trình đào tạo
4. Khối lượng học tập
5. Cấu trúc và nội dung chương trình đào tạo
6. Phương pháp giảng dạy và đánh giá kết quả học tập

7. Đội ngũ giảng viên và nhân lực hỗ trợ

8. Cơ sở vật chất, công nghệ và học liệu

Chuẩn chương trình đào tạo là căn cứ để cơ sở đào tạo xây dựng, thẩm định, ban hành, thực hiện, đánh giá và cải tiến chương trình đào tạo; xây dựng các quy định về tuyển sinh, tổ chức và quản lý đào tạo, công nhận và chuyển đổi tín chỉ cho người học, công nhận chương trình đào tạo của cơ sở giáo dục đại học khác; thực hiện trách nhiệm giải trình về chất lượng chương trình đào tạo.

Chuẩn chương trình đào tạo được xây dựng nhằm mục đích đảm bảo chất lượng chương trình đào tạo của các cơ sở giáo dục trong khối ngành Toán và Thống kê, đáp ứng chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo theo khung trình độ Quốc gia Việt Nam tại Quyết định 1982/QĐ-TTg, đảm bảo năng lực làm việc của người tốt nghiệp đáp ứng các yêu cầu xã hội về nguồn nhân lực trong các lĩnh vực Toán học và Thống kê và một số lĩnh vực khác liên quan. Năng lực làm việc của người học đạt được sau khi tốt nghiệp được xem là một yếu tố quan trọng để đánh giá chất lượng đào tạo. Do đó, các cơ sở đào tạo ngoài việc công khai chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo, còn cần phải chứng minh được người tốt nghiệp đạt được những chuẩn đầu ra mà cơ sở đào tạo đã tuyên bố với người học và các bên liên quan cũng như toàn xã hội.

Chuẩn chương trình đào tạo là những yêu cầu tối thiểu mà các cơ sở đào tạo khi xây dựng, ban hành chương trình đào tạo phải đáp ứng được. Chuẩn chương trình đào tạo đưa ra những yếu tố cơ bản nhất để phát triển hệ thống đảm bảo chất lượng bên trong đối với chương trình đào tạo, nhưng cũng là cơ sở để đáp ứng được tiêu chuẩn kiểm định chất lượng trong nước và quốc tế.

Chuẩn chương trình đào tạo khuyến khích sự đa dạng, đặc thù đào tạo tại từng cơ sở đào tạo để xây dựng, phát triển, cải tiến chất lượng các chương trình đào tạo; đồng thời phù hợp với sứ mệnh, tầm nhìn, khẳng định uy tín, thương hiệu của các cơ sở đào tạo, hướng tới hội nhập khu vực và quốc tế.

II. Giải thích từ ngữ

Trong văn bản này, bên cạnh các từ ngữ được giải thích trong Điều 2, Chương I của Thông tư 17/2021/TT-BGDĐT ngày 22 tháng 6 năm 2021 của BGD&ĐT, các từ ngữ dưới đây được hiểu như sau:

a) Khối ngành Toán và Thống kê theo Thông tư 09/2022/TT-BGDĐT ngày 6 tháng 6 năm 2020 bao gồm 6 ngành Toán học, Khoa học tính toán, Khoa học dữ liệu, Toán ứng dụng, Toán cơ và Toán tin thuộc lĩnh vực Toán học và ngành Thống kê thuộc lĩnh vực Thống kê.

b) Công nghệ thông tin là tập hợp các phương pháp khoa học, các phương tiện và công cụ kỹ thuật hiện đại - chủ yếu là kỹ thuật máy tính và viễn thông - nhằm tổ chức khai thác và sử dụng có hiệu quả các nguồn tài nguyên thông tin rất phong phú và tiềm năng trong mọi lĩnh vực hoạt động của con người và xã hội.

c) Tin học là một ngành khoa học xử lý thông tin tự động bằng máy tính điện tử hoặc các thiết bị tương đương khác.

d) Từ “Toán học” và “Thống kê” được dùng trong cụm từ “lĩnh vực Toán học” và “lĩnh vực Thống kê”.

e) Từ “toán học”, “thống kê” và “tin học” được dùng để chỉ kiến thức chung về toán học, thống kê và tin học tương ứng.

f) Thành phần kiến thức cơ sở ngành là một nhóm học phần cung cấp kiến thức nền tảng về toán học.

g) Thành phần kiến thức ngành là một nhóm học phần cung cấp kiến thức chuyên sâu của ngành đào tạo.

h) Nhóm kiến thức là một số nội dung kiến thức trong một lĩnh vực toán học cụ thể.

Phần II. Chuẩn chương trình đào tạo khối ngành Toán và Thống kê trình độ đại học

I. Mục tiêu của chương trình đào tạo

1. Mục tiêu chung

a) Đào tạo nguồn nhân lực có kiến thức nền tảng về toán học để tiếp tục học tập và nghiên cứu ở bậc học cao hơn hoặc sử dụng kiến thức toán học vào những lĩnh vực khác hướng tới giải quyết những vấn đề thực tế.

b) Đào tạo nguồn nhân lực có kỹ năng phản biện, kỹ năng tư duy logic, kỹ năng ứng dụng kiến thức toán học để giải quyết các vấn đề liên quan tới lĩnh vực Toán học và Thống kê, có năng lực số theo quy định của BGD&ĐT.

c) Đào tạo nguồn nhân lực có phẩm chất chính trị, thái độ tuân thủ pháp luật, đạo đức xã hội, sức khỏe đáp ứng nhu cầu của xã hội liên quan tới lĩnh vực Toán học và Thống kê.

2. Mục tiêu cụ thể

2.1. Ngành Toán học

Mục tiêu của chương trình đào tạo trình độ đại học ngành Toán học là đào tạo nguồn nhân lực có kiến thức chuyên sâu về toán học; có năng lực phù hợp với nhu cầu của xã hội trong lĩnh vực giảng dạy, nghiên cứu toán học, ứng dụng toán học vào các lĩnh vực khoa học, công nghệ, kinh tế, xã hội.

2.2. Ngành Khoa học tính toán

Mục tiêu của chương trình đào tạo trình độ đại học ngành Khoa học tính toán là đào tạo nguồn nhân lực có kiến thức nền tảng về toán học và tin học, có khả năng sử dụng những phương tiện tính toán hiệu năng cao để giải quyết những vấn đề toán

học được đặt ra trong các lĩnh vực từ khoa học tự nhiên, công nghệ, kinh tế, tài chính, cho đến khoa học xã hội và nhân văn.

2.3. Ngành Khoa học dữ liệu

Mục tiêu của chương trình đào tạo trình độ đại học ngành Khoa học dữ liệu là đào tạo nguồn nhân lực có kiến thức nền tảng về toán học, kiến thức chuyên sâu về thống kê và tin học; có khả năng phân tích và xử lý dữ liệu trong các vấn đề thực tế liên quan đến kinh tế, tài chính, kỹ thuật và các lĩnh vực khác liên quan đến dữ liệu.

2.4. Ngành Toán ứng dụng

Mục tiêu của chương trình đào tạo trình độ đại học ngành Toán ứng dụng là đào tạo nguồn nhân lực có kiến thức nền tảng về toán học và tin học, có kiến thức chuyên sâu về toán ứng dụng; có khả năng giải quyết các bài toán được đặt ra từ các vấn đề trong thực tế dựa trên nền tảng kiến thức toán học và tin học.

2.5. Ngành Toán cơ

Mục tiêu của chương trình đào tạo trình độ đại học ngành Toán cơ là đào tạo nguồn nhân lực có kiến thức nền tảng về toán học, kiến thức chuyên sâu về cơ học; có khả năng hiểu các mô hình cơ học trong các bài toán cụ thể; có khả năng ứng dụng và phát triển vào các lĩnh vực khoa học và công nghệ liên quan.

2.6. Ngành Toán tin

Mục tiêu của chương trình đào tạo trình độ đại học ngành Toán tin là đào tạo nguồn nhân lực có kiến thức nền tảng về toán học và tin học, kiến thức chuyên sâu mang tính liên ngành toán ứng dụng và tin học; có khả năng xây dựng và phát triển các phương pháp luận, mô hình trong các lĩnh vực tính toán hình thức, bảo mật thông tin, tính toán mềm,...; có khả năng xây dựng các công cụ, chương trình máy tính, phục vụ trở lại các mô hình tính toán phức tạp trong các lĩnh vực tính toán khoa học.

2.7. Ngành Thống kê

Mục tiêu của chương trình đào tạo trình độ đại học ngành Thống kê là đào tạo nguồn nhân lực có kiến thức nền tảng về toán học và tin học, kiến thức chuyên sâu về thống kê; có khả năng thu thập và phân tích dữ liệu, mô hình hóa các bài toán thực tế liên quan đến kinh tế, tài chính, kỹ thuật và các lĩnh vực khác cần sử dụng các công cụ của thống kê, toán ứng dụng và tin học.

II. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo

1. Yêu cầu chung về chuẩn đầu ra

Chuẩn đầu ra của các chương trình đào tạo trình độ đại học khối ngành Toán và Thống kê phải đáp ứng bậc 6/8 trong Khung trình độ quốc gia Việt Nam theo quyết định số 1982/QĐ-TTg của Thủ tướng chính phủ phê duyệt ngày 18 tháng 10 năm 2016. Chuẩn đầu ra phải nhất quán với mục tiêu của chương trình đào tạo trong khối ngành Toán và Thống kê đã được nêu trong Mục I, Phần II của văn bản này.

2. Yêu cầu về chuẩn đầu ra cho khối ngành Toán và Thống kê

Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo trình độ đại học khối ngành Toán và Thống kê gồm chuẩn đầu ra về kiến thức, chuẩn đầu ra về kỹ năng và chuẩn đầu ra về mức tự chủ và trách nhiệm. Mức độ tối thiểu đối với các chuẩn đầu ra cần đạt được trong chương trình đào tạo được xác định theo thang Bloom và được quy định chi tiết trong Phụ lục 1.

Tùy theo yêu cầu cụ thể của từng ngành đào tạo và theo quy định về chuẩn đầu ra của BGD&ĐT, các cơ sở đào tạo cần chi tiết hóa các chuẩn đầu ra và có thể thêm các chuẩn đầu ra hoặc nâng cao mức độ tối thiểu cần đạt được của người tốt nghiệp để phù hợp với thế mạnh, mục tiêu, chiến lược phát triển của đơn vị và đáp ứng nhu cầu của xã hội về nguồn nhân lực có chất lượng.

2.1. Chuẩn đầu ra về kiến thức

a) Hiểu biết kiến thức cơ bản về khoa học xã hội, khoa học chính trị và pháp luật trong hoạt động nghề nghiệp và cuộc sống.

b) Vận dụng được kiến thức về công nghệ thông tin trong công việc.

c) Sử dụng được kiến thức nền tảng về toán học được quy định tại ý e), Mục V.2, Phần II của văn bản này để tiếp tục nghiên cứu chuyên sâu về toán học và các vấn đề liên quan; hoặc kết hợp với kiến thức về khoa học cơ bản, công nghệ thông tin để ứng dụng giải quyết các vấn đề thực tế trong xã hội.

d) Có kiến thức ngành sâu và rộng để so sánh, phân tích và giải quyết các vấn đề trong phạm vi của ngành được đào tạo và các lĩnh vực liên quan tới Toán học và Thống kê. Cụ thể với từng ngành đào tạo, người tốt nghiệp cần đáp ứng yêu cầu sau:

- Ngành Toán học: có khả năng so sánh, phân tích, giải quyết, phát triển bài toán và đề xuất các phương pháp giải quyết bài toán trong một lĩnh vực Toán học.
- Ngành Khoa học tính toán: có khả năng so sánh, phân tích và kết nối được những phương tiện tính toán hiện đại.
- Ngành Khoa học dữ liệu: có khả năng điều tra, khảo sát, phân tích, xử lý và khai thác dữ liệu.
- Ngành Toán ứng dụng: có khả năng khảo sát, phân tích, xây dựng và thẩm định các mô hình toán học trong các bài toán cụ thể và các vấn đề thực tế.
- Ngành Toán cơ: có khả năng khảo sát, phân tích, xây dựng và thẩm định các mô hình cơ học trong các bài toán cụ thể và các vấn đề mới.
- Ngành Toán tin: có khả năng khảo sát, phân tích, xây dựng và thẩm định các mô hình và các công cụ tính toán trong các bài toán cụ thể và các vấn đề liên quan.
- Ngành Thống kê: có khả năng khảo sát, phân tích, xây dựng và thẩm định các mô hình thống kê trong các bài toán thực tế.

2.2. Chuẩn đầu ra về kỹ năng

a) Lựa chọn phương thức và cách tiếp cận để giải quyết các vấn đề chuyên môn trong lĩnh vực Toán học và Thống kê.

b) Tổ chức và sắp xếp công việc chuyên môn hợp lý; khởi nghiệp và tạo việc làm cho mình và cho người khác.

c) Có kỹ năng phản biện, phê phán và sử dụng các giải pháp thay thế trong điều kiện môi trường không xác định hoặc thay đổi.

d) Lựa chọn phương thức truyền đạt các vấn đề và giải pháp chuyên môn, phương thức chuyển tải và phổ biến kiến thức chuyên môn bằng các công cụ và phần mềm toán học và thống kê cơ bản.

e) Có năng lực ngoại ngữ (đối với một ngoại ngữ chính trong chương trình đào tạo) tối thiểu bậc 3/6 Khung năng lực ngoại ngữ của Việt Nam.

2.3. Chuẩn đầu ra về mức tự chủ và trách nhiệm

a) Tuân thủ đầy đủ các quy định về đạo đức nghề nghiệp.

b) Sẵn sàng làm việc độc lập, làm việc nhóm trong điều kiện làm việc thay đổi, sẵn sàng chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm với nhóm.

c) Sẵn sàng hướng dẫn, giám sát người khác thực hiện nhiệm vụ trong lĩnh vực Toán học và Thống kê cũng như các lĩnh vực liên quan.

d) Có ý thức tự định hướng, đưa ra kết luận chuyên môn và có thể bảo vệ được quan điểm cá nhân; tổ chức lập kế hoạch, điều phối, quản lý các nguồn lực, đánh giá và cải thiện hiệu quả các hoạt động trong lĩnh vực Toán học và Thống kê cũng như các lĩnh vực liên quan.

III. Chuẩn đầu vào của chương trình đào tạo

Chuẩn đầu vào của các chương trình đào tạo trình độ đại học khối ngành Toán và Thống kê phải đáp ứng các quy định trong Điều 5, Chương I của Thông tư

08/2022/TT-BGDĐT ngày 6 tháng 6 năm 2022 và đáp ứng các quy định trong Điều 6, Chương II của Thông tư 17/2021/TT-BGDĐT ngày 22 tháng 6 năm 2021.

a) Tốt nghiệp trung học phổ thông tại Việt Nam hoặc có bằng tốt nghiệp trung học phổ thông của nước ngoài được công nhận trình độ tương đương.

b) Tốt nghiệp trung cấp ngành nghề thuộc cùng nhóm ngành dự tuyển và đã hoàn thành đủ yêu cầu khối lượng kiến thức văn hóa cấp trung học phổ thông theo quy định của BGD&ĐT.

c) Các cơ sở đào tạo cần đưa thêm điều kiện về kết quả học tập và kết quả thi tốt nghiệp môn Toán.

d) Các cơ sở đào tạo có thể bổ sung thêm yêu cầu đầu vào để đáp ứng các điều kiện theo đề án tuyển sinh của đơn vị.

IV. Khối lượng học tập

Khối lượng học tập của các chương trình đào tạo trình độ đại học khối ngành Toán và Thống kê phải đáp ứng bậc 6/8 trong Khung trình độ quốc gia Việt Nam theo quyết định số 1982/QĐ-TTg của Thủ tướng chính phủ phê duyệt ngày 18 tháng 10 năm 2016 và đáp ứng các quy định trong Điều 7, Chương II của Thông tư 17/2021/TT-BGDĐT ngày 22 tháng 6 năm 2021.

a) Khối lượng học tập của chương trình đào tạo bậc đại học được xác định bằng số tín chỉ.

b) Khối lượng học tập tối thiểu đối với chương trình đào tạo bậc đại học hệ cử nhân là 120 tín chỉ, cộng với khối lượng giáo dục thể chất, giáo dục quốc phòng - an ninh theo quy định hiện hành.

c) Khối lượng học tập tối thiểu đối với các chương trình đào tạo song ngành phải cộng thêm 30 tín chỉ, đối với chương trình đào tạo ngành chính - ngành phụ phải cộng thêm 15 tín chỉ so với chương trình đào tạo đơn ngành tương ứng.

V. Cấu trúc và nội dung chương trình đào tạo

1. Yêu cầu của chương trình đào tạo trình độ đại học khối ngành Toán và Thống kê

1.1. Cấu trúc và nội dung chương trình đào tạo cần đáp ứng các quy định trong Điều 8, Thông tư 17/2021/TT-BGDĐT ngày 22 tháng 6 năm 2021. Ngoài ra, chương trình đào tạo trình độ đại học khối ngành Toán và Thống kê cần đáp ứng các yêu cầu sau:

a) Chương trình đào tạo bao gồm các nội dung cơ bản (khái niệm và phương pháp) của giải tích (một biến và nhiều biến), đại số tuyến tính và xác suất thống kê.

b) Chương trình đào tạo có các nội dung, chuyên đề hướng dẫn cách đọc, hiểu, phân tích và chứng minh, giới thiệu các ý tưởng và văn hóa chung về toán học ở mức độ chuyên sâu ngày càng tăng trong một học phần riêng biệt hoặc thông qua một số học phần.

c) Chương trình đào tạo phải trình bày các ý tưởng và khái niệm chính từ nhiều góc độ khác nhau để thể hiện bề rộng của toán học.

1.2. Dựa vào thế mạnh, mục tiêu và tầm nhìn của đơn vị, cũng như đặc thù của từng ngành đào tạo, khi xây dựng chương trình đào tạo cơ sở giáo dục cần đáp ứng ít nhất một trong các yêu cầu sau đây:

i) Chương trình đào tạo có các nội dung cơ bản (khái niệm và phương pháp) về phân tích dữ liệu, phương pháp sử dụng công cụ máy tính và mô hình toán học.

ii) Chương trình đào tạo trình bày các nội dung chính từ quan điểm bổ sung cho nhau: liên tục và rời rạc; đại số và hình học; tất định và ngẫu nhiên; chính xác và gần đúng.

iii) Chương trình đào tạo tổ chức đào tạo chuyên sâu ít nhất một lĩnh vực toán học với một chuỗi các khóa học ở mức độ nâng cao dần.

iv) Chương trình đào tạo có những nội dung trải nghiệm toán học từ quan điểm của các ngành học khác.

v) Chương trình đào tạo có các chuyên đề thực tập thực tế định hướng nghề nghiệp, thực hiện dự án...

2. Nội dung chương trình đào tạo trình độ đại học khối ngành Toán và Thống kê

Chương trình đào tạo trình độ đại học khối ngành Toán và Thống kê bao gồm các thành phần kiến thức sau:

a) Thành phần kiến thức về giáo dục thể chất, giáo dục quốc phòng - an ninh, lý luận chính trị, pháp luật đại cương theo quy định hiện hành.

b) Thành phần kiến thức về ngoại ngữ đáp ứng chuẩn đầu ra về năng lực ngoại ngữ.

c) Thành phần kiến thức về tin học đáp ứng chuẩn đầu ra về công nghệ thông tin và đáp ứng năng lực số theo quy định hiện hành.

d) Thành phần kiến thức bổ trợ gồm các học phần tự chọn, giới thiệu về văn hóa toán học nói chung (lịch sử toán học, ứng dụng toán học); trang bị kiến thức và kỹ năng sử dụng phần mềm toán học và thống kê thông dụng; tổ chức các hoạt động thực tập thực tế trong chương trình đào tạo...

e) Thành phần kiến thức cơ sở ngành có tối thiểu 45 tín chỉ cung cấp kiến thức nền tảng về toán học làm cơ sở cho các học phần chuyên sâu trong ngành đào tạo hoặc cho các học phần liên ngành với các lĩnh vực khác. Thành phần kiến thức cơ sở ngành phải bao gồm các nhóm kiến thức cơ sở được phân chia như sau:

- **Nhóm kiến thức về Giải tích:** Giải tích thực một biến, giải tích thực nhiều biến, phương trình vi phân.

- **Nhóm kiến thức về Đại số - Hình học - Tôpô:** Đại số tuyến tính, đại số đại cương, hình học giải tích, tôpô đại cương.
- **Nhóm kiến thức về Ngẫu nhiên và Dữ liệu:** Xác suất, thống kê và phân tích dữ liệu.
- **Nhóm kiến thức về Cơ sở toán cho tin học:** Toán rời rạc, logic toán.
- **Nhóm kiến thức về Toán học tính toán và Toán ứng dụng:** Lập trình và thuật toán, tối ưu, mô hình hóa, lý thuyết điều khiển.

Tùy theo yêu cầu cụ thể của từng ngành đào tạo, cơ sở đào tạo cần xây dựng các học phần theo các nhóm kiến thức trên nhằm trang bị cho người học kiến thức cơ sở ngành phù hợp với định hướng chuyên môn của chương trình đào tạo. Trong đó, mỗi nhóm kiến thức trên có tối thiểu 03 tín chỉ.

f) Thành phần kiến thức ngành cung cấp kiến thức chuyên sâu phù hợp với mục tiêu và chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo, triết lý giáo dục của cơ sở đào tạo. Thành phần kiến thức ngành cần có những học phần tự chọn (tối thiểu 12 tín chỉ) cung cấp kiến thức liên ngành và đa lĩnh vực, kiến thức chuyên ngành định hướng nghề nghiệp cho người học.

Tùy từng ngành đào tạo, thành phần kiến thức ngành cần bao gồm ít nhất một trong số các nhóm kiến thức chuyên sâu được phân chia như sau:

- **Nhóm kiến thức về Giải tích:** Giải tích hàm, giải tích phức, lý thuyết hàm, lý thuyết độ đo và tích phân, hệ động lực, phương trình đạo hàm riêng, lý thuyết điều khiển toán học.
- **Nhóm kiến thức về Đại số - Lý thuyết số - Hình học - Tôpô:** Hình học vi phân, lý thuyết số, lý thuyết Galois, các cấu trúc đại số (vành, trường, môđun), đại số giao hoán.

- **Nhóm kiến thức về Thống kê và Khoa học dữ liệu:** Các quá trình ngẫu nhiên, thống kê nhiều chiều, thống kê Bayes, chuỗi thời gian, tính toán thống kê, phương trình vi phân ngẫu nhiên, khai phá dữ liệu.
- **Nhóm kiến thức về Cơ sở toán cho tin học:** Cấu trúc dữ liệu và giải thuật, cơ sở dữ liệu, mã hóa thông tin, tối ưu hóa, lý thuyết đồ thị, vận trù học, học máy, trí tuệ nhân tạo, lập trình nâng cao, lập trình hướng đối tượng.
- **Nhóm kiến thức về Toán học tính toán và Toán ứng dụng:** Giải tích số, tối ưu số, mô hình hóa và mô phỏng, đại số tuyến tính tính toán, tính toán song song và phân tán, thực hành tính toán.
- **Nhóm kiến thức về Cơ học:** Cơ học lý thuyết, cơ học môi trường liên tục, cơ học chất lỏng, cơ học giải tích, sức bền vật liệu, lý thuyết dao động, lý thuyết đàn hồi, lý thuyết dẻo.

Tùy theo yêu cầu cụ thể của từng ngành đào tạo, cơ sở đào tạo xây dựng các học phần trong thành phần kiến thức ngành dựa trên những nhóm kiến thức chuyên sâu nêu trên theo mức độ phù hợp để trang bị cho người học kiến thức ngành đáp ứng mục tiêu và chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo. Trong đó, thành phần kiến thức ngành của mỗi ngành đào tạo cần đáp ứng yêu cầu tối thiểu sau:

- Ngành Toán học: có tối thiểu 03 tín chỉ trong mỗi nhóm kiến thức về Giải tích và nhóm kiến thức về Đại số - Lý thuyết số - Hình học - Tô pô.
- Ngành Khoa học tính toán, ngành Toán ứng dụng, ngành Toán tin: có tối thiểu 03 tín chỉ trong mỗi nhóm kiến thức về Cơ sở toán cho tin học và nhóm kiến thức về Toán học tính toán và Toán ứng dụng.
- Ngành Khoa học dữ liệu, ngành Thống kê: có tối thiểu 03 tín chỉ trong mỗi nhóm kiến thức về Cơ sở toán cho tin học và nhóm kiến thức về Thống kê và Khoa học dữ liệu.
- Ngành Toán cơ: có tối thiểu 03 tín chỉ trong mỗi nhóm kiến thức về Cơ học và nhóm kiến thức về Toán học tính toán và Toán ứng dụng.

g) Thành phần kiến thức về tốt nghiệp: Cơ sở đào tạo cần tổ chức tối thiểu 01 học phần về khóa luận tốt nghiệp/đề án tốt nghiệp/thực tập tốt nghiệp hoặc học phần thay thế khóa luận tốt nghiệp và theo quy định hiện hành của BGD&ĐT.

VI. Phương pháp giảng dạy và đánh giá kết quả học tập

1. Phương pháp giảng dạy

a) Phương pháp giảng dạy phải phù hợp với nội dung và chuẩn đầu ra; phải định hướng hiệu quả và có sự tích hợp giữa kiến thức và kỹ năng để người học đạt được chuẩn đầu ra của mỗi học phần, mỗi thành phần và cả chương trình đào tạo.

b) Phương pháp giảng dạy phải được thiết kế theo cách tiếp cận lấy người học làm trung tâm và chủ thể của quá trình đào tạo, thúc đẩy người học phát huy tính chủ động và nỗ lực tham gia các hoạt động học tập; đồng thời đề cao trách nhiệm của người học và giữ vững kỷ cương học đường.

c) Các cơ sở đào tạo có thể tổ chức các lớp học trực tuyến khi đáp ứng các quy định hiện hành của BGD&ĐT về ứng dụng công nghệ thông tin trong quản lý và tổ chức đào tạo qua mạng.

d) Dựa trên thế mạnh, mục tiêu và chiến lược phát triển của đơn vị, cơ sở đào tạo có thể chủ động xây dựng phương pháp giảng dạy để phát huy năng lực chuyên môn và trách nhiệm nghề nghiệp của đội ngũ giảng viên và nhân viên hỗ trợ.

2. Đánh giá kết quả học tập

a) Đánh giá kết quả học tập của người học phải dựa trên chuẩn đầu ra, phải xác định mức độ đạt được của người học theo các cấp độ tư duy quy định trong chuẩn đầu ra của mỗi học phần, mỗi thành phần và của chương trình đào tạo.

b) Quy định của cơ sở đào tạo về đánh giá kết quả học tập của người học phải nghiêm túc, khách quan, tin cậy và trung thực; công bằng đối với tất cả người học trong một lớp, giữa các lớp, các khóa và các hình thức đào tạo.

c) Đánh giá kết quả học tập của người học phải dựa trên đánh giá quá trình và đánh giá tổng kết.

- Đối với mỗi học phần, người học được đánh giá qua tối thiểu hai điểm thành phần. Phương pháp đánh giá, hình thức đánh giá và trọng số đánh giá của mỗi điểm thành phần được quy định trong đề cương chi tiết của mỗi học phần.

- Kết quả học tập của người học được đánh giá sau từng học kỳ hoặc sau từng năm học, dựa trên kết quả các học phần nằm trong yêu cầu của chương trình đào tạo mà người học đã học.

- Cuối khóa học, người học được xét và công nhận tốt nghiệp khi đáp ứng đủ các điều kiện tốt nghiệp theo quy định của chương trình đào tạo, của cơ sở đào tạo và của BGD&ĐT.

d) Quy trình đánh giá kết quả học tập đối với người học gồm 4 giai đoạn:

- Xác định các chuẩn đầu ra của học phần và phân nhóm các chuẩn đầu ra.
- Xác định phương pháp đánh giá phù hợp với từng chuẩn đầu ra.
- Sử dụng kết hợp các phương pháp đánh giá để xác định mức độ đạt được chuẩn đầu ra của người học.

- Sử dụng kết quả đánh giá làm cơ sở để kịp thời điều chỉnh hoạt động giảng dạy và học tập, thúc đẩy và hỗ trợ sự tiến bộ của người học, cải tiến chương trình đào tạo và tổ chức thực hiện chương trình đào tạo.

e) Cơ sở đào tạo có thể chủ động xây dựng phương pháp đánh giá kết quả học tập của người học đảm bảo đáp ứng các điều kiện nêu trên và phát huy được thế mạnh của đơn vị.

VII. Đội ngũ giảng viên và nhân viên hỗ trợ

Yêu cầu đối với đội ngũ giảng viên giảng dạy và nhân viên hỗ trợ chương trình đào tạo trình độ đại học khối ngành Toán và Thống kê:

a) Có ít nhất 01 tiến sĩ ngành phù hợp là giảng viên cơ hữu có kinh nghiệm quản lý đào tạo hoặc giảng dạy đại học tối thiểu 03 năm trở lên, có năng lực trong xây dựng, thiết kế và thực hiện chương trình để chủ trì xây dựng, tổ chức thực hiện chương trình đào tạo.

b) Có ít nhất 05 tiến sĩ có chuyên môn phù hợp là giảng viên cơ hữu để chủ trì giảng dạy chương trình, trong đó mỗi thành phần của chương trình phải có giảng viên với chuyên môn phù hợp chủ trì giảng dạy. Quy định về ngành phù hợp và chuyên môn phù hợp được trình bày trong Phụ lục 2.

c) Có đủ số lượng giảng viên để đảm bảo tỉ lệ sinh viên trên giảng viên không vượt quá mức quy định là 20 sinh viên/01 giảng viên quy đổi cho khối ngành Toán học và Thống kê theo quy định trong Thông tư 03/2022/TT-BGD&ĐT.

d) Giảng viên giảng dạy các học phần trong chương trình đào tạo phải có chuyên môn phù hợp, có năng lực lựa chọn, thiết kế và áp dụng các phương pháp giảng dạy, phương pháp kiểm tra đánh giá phù hợp đáp ứng yêu cầu chuẩn đầu ra. Giảng viên giảng dạy các học phần lý thuyết có trình độ thạc sĩ trở lên, trợ giảng có trình độ đại học trở lên. Giảng viên/cán bộ hướng dẫn các nội dung thực hành có trình độ đại học trở lên và có đủ năng lực để hướng dẫn người học và vận hành các thiết bị/phần mềm phục vụ thực hành.

e) Đảm bảo có đủ đội ngũ hỗ trợ phục vụ công tác đào tạo tại các khu giảng đường (vận hành các thiết bị dạy học), hỗ trợ người học học tập tại thư viện, trung tâm học liệu, trung tâm/phòng máy tính, các không gian tự học, tự nghiên cứu của sinh viên.

VIII. Cơ sở vật chất, công nghệ và học liệu

a) Phải đầy đủ các phòng học, phòng tự học của sinh viên, phòng máy tính... với đầy đủ các trang thiết bị và phần mềm theo yêu cầu cụ thể của từng học phần và khối

kiến thức để thực hiện toàn bộ nội dung thực hành trong các học phần của chương trình đào tạo.

b) Đảm bảo hạ tầng cơ sở công nghệ thông tin - truyền thông, hệ thống mạng và máy tính để phục vụ giảng dạy, học tập và nghiên cứu.

c) Có thư viện điện tử đảm bảo đủ tài liệu hỗ trợ giảng dạy, nghiên cứu, học tập, tham khảo của giảng viên và người học.

d) Các học liệu phục vụ đào tạo, học tập, nghiên cứu phải đáp ứng được nhu cầu sử dụng của giảng viên và người học.

e) Có đơn vị chuyên trách, có phần mềm chuyên dùng để hỗ trợ học tập và quản lý đào tạo.

f) Trang thông tin điện tử của cơ sở đào tạo phải được cập nhật thường xuyên, công bố công khai cam kết chất lượng giáo dục và kết quả kiểm định chất lượng giáo dục; thông tin về tất cả các chương trình đào tạo, về đội ngũ giảng viên, cơ sở vật chất, tuyển sinh, sinh viên tốt nghiệp theo từng khoá, từng ngành học, tỷ lệ sinh viên có việc làm sau 1 năm tốt nghiệp, thông tin về học phí đối với từng chương trình đào tạo.

g) Khuyến khích các cơ sở đào tạo xây dựng thư viện số lưu trữ các học liệu điện tử như bài thuyết trình của giảng viên, video, audio bài giảng và xây dựng hệ thống quản lý đào tạo trên nền tảng số như LMS/LCMS, xây dựng trung tâm dữ liệu phục vụ đào tạo, học tập và nghiên cứu.

Phụ lục 1. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo

Mức độ đạt được tối thiểu của chuẩn đầu ra trong chương trình đào tạo trình độ đại học khối ngành Toán và Thống kê được xác định theo thang Bloom. Cụ thể:

a) Chuẩn đầu ra về kiến thức được xác định theo thang Bloom về nhận thức (Bloom's taxonomy – the cognitive domain) bao gồm 6 mức độ sau: mức 1 - ghi nhớ; mức 2 - hiểu; mức 3 - áp dụng; mức 4 - phân tích; mức 5 - đánh giá; mức 6 - sáng tạo.

b) Chuẩn đầu ra về kỹ năng được xác định theo thang Bloom về kỹ năng (Bloom's taxonomy – the psychomotor domain) bao gồm 5 mức độ sau: mức 1 - quan sát, mức 2 - thao tác, mức 3 - chuẩn hóa, mức 4 - khớp nối, gắn kết, mức 5 - thuần thục hóa.

c) Chuẩn đầu ra về mức tự chủ và trách nhiệm được xác định theo thang Bloom về thái độ (Bloom's taxonomy – the affective domain) bao gồm 5 mức sau: mức 1 - tiếp nhận, mức 2 - phản hồi, mức 3 - nhận thức giá trị, mức 4 - hình thành hệ giá trị, mức 5 - thiết lập thế giới quan.

Mức độ tối thiểu của chuẩn đầu ra

CHUẨN ĐẦU RA	MỨC ĐỘ TỐI THIỂU
Chuẩn đầu ra về kiến thức	
a) Hiểu biết kiến thức cơ bản về khoa học xã hội, khoa học chính trị và pháp luật trong hoạt động nghề nghiệp và cuộc sống.	Mức 2
b) Vận dụng được kiến thức về công nghệ thông tin trong công việc.	Mức 3
c) Sử dụng được kiến thức nền tảng về toán học được quy định tại ý e), Mục V.2, Phần II của văn bản này để tiếp tục nghiên cứu chuyên sâu về toán học và các vấn đề liên quan; hoặc kết hợp với kiến thức về khoa học cơ bản, công nghệ thông tin để ứng dụng giải quyết các vấn đề thực tế trong xã hội.	Mức 3
d) Có kiến thức ngành sâu và rộng để so sánh, phân tích và giải quyết các vấn đề trong phạm vi của ngành được đào tạo và các	Mức 4

<p>lĩnh vực liên quan tới Toán học và Thống kê. Cụ thể với từng ngành đào tạo, người tốt nghiệp cần đáp ứng yêu cầu sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ngành Toán học: có khả năng so sánh, phân tích, giải quyết, phát triển bài toán và đề xuất các phương pháp giải quyết bài toán trong một lĩnh vực Toán học. • Ngành Khoa học tính toán: có khả năng so sánh, phân tích và kết nối được những phương tiện tính toán hiện đại. • Ngành Khoa học dữ liệu: có khả năng điều tra, khảo sát, phân tích, xử lý và khai thác dữ liệu. • Ngành Toán ứng dụng: có khả năng khảo sát, phân tích, xây dựng và thẩm định các mô hình toán học trong các bài toán cụ thể và các vấn đề thực tế. • Ngành Toán cơ: có khả năng khảo sát, phân tích, xây dựng và thẩm định các mô hình cơ học trong các bài toán cụ thể và các vấn đề mới. • Ngành Toán tin: có khả năng khảo sát, phân tích, xây dựng và thẩm định các mô hình và các công cụ tính toán trong các bài toán cụ thể và các vấn đề liên quan. • Ngành Thống kê: có khả năng khảo sát, phân tích, xây dựng và thẩm định các mô hình thống kê trong các bài toán thực tế. 	
Chuẩn đầu ra về kỹ năng	
a) Lựa chọn phương thức và cách tiếp cận để giải quyết các vấn đề chuyên môn trong lĩnh vực Toán học và Thống kê.	Mức 3
b) Tổ chức và sắp xếp công việc chuyên môn hợp lý; khởi nghiệp và tạo việc làm cho mình và cho người khác.	Mức 4
c) Có kỹ năng phân biện, phê phán và sử dụng các giải pháp thay thế trong điều kiện môi trường không xác định hoặc thay đổi.	Mức 4

d) Lựa chọn phương thức truyền đạt các vấn đề và giải pháp chuyên môn, phương thức chuyển tải và phổ biến kiến thức chuyên môn bằng các công cụ và phần mềm toán học và thống kê cơ bản.	Mức 3
e) Có năng lực ngoại ngữ (đối với một ngoại ngữ chính trong chương trình đào tạo) tối thiểu bậc 3/6 Khung năng lực ngoại ngữ của Việt Nam.	Mức 3
Chuẩn đầu ra về mức tự chủ và trách nhiệm	
a) Tuân thủ đầy đủ các quy định về đạo đức nghề nghiệp.	Mức 2
b) Sẵn sàng làm việc độc lập, làm việc nhóm trong điều kiện làm việc thay đổi, sẵn sàng chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm với nhóm.	Mức 3
c) Sẵn sàng hướng dẫn, giám sát người khác thực hiện nhiệm vụ trong lĩnh vực Toán học và Thống kê cũng như các lĩnh vực liên quan.	Mức 3
d) Có ý thức tự định hướng, đưa ra kết luận chuyên môn và có thể bảo vệ được quan điểm cá nhân; tổ chức lập kế hoạch, điều phối, quản lý các nguồn lực, đánh giá và cải thiện hiệu quả các hoạt động trong lĩnh vực Toán học và Thống kê cũng như các lĩnh vực liên quan.	Mức 4

Phụ lục 2. Tiến sĩ có chuyên môn phù hợp với ngành đào tạo

Tiến sĩ có chuyên môn phù hợp với ngành đào tạo là tiến sĩ ngành phù hợp hoặc ngành gần với ngành đào tạo được quy định trong bảng dưới đây. Tên của ngành phù hợp và ngành gần được lấy từ danh sách các ngành đào tạo trình độ tiến sĩ theo Thông tư số 09/2022/TT-BGDĐT ngày 6 tháng 6 năm 2022 về quy định danh mục thống kê ngành đào tạo của giáo dục đại học.

Tên ngành đào tạo	Ngành phù hợp	Ngành gần
1. Toán học	<ul style="list-style-type: none">+ Toán học+ Toán giải tích+ Phương trình vi phân và tích phân+ Đại số và lý thuyết số+ Hình học và tô pô+ Lý thuyết xác suất và thống kê toán học+ Khoa học dữ liệu+ Cơ sở toán học cho tin học+ Toán ứng dụng+ Toán tin+ Thống kê	<ul style="list-style-type: none">+ Vật lý lý thuyết và vật lý toán+ Khoa học máy tính+ Mạng máy tính và truyền thông dữ liệu+ Kỹ thuật phần mềm+ Hệ thống thông tin+ Kỹ thuật máy tính+ Trí tuệ nhân tạo+ Công nghệ thông tin+ An toàn thông tin+ Toán kinh tế

<p>2. Khoa học tính toán 3. Toán ứng dụng 4. Toán tin</p>	<ul style="list-style-type: none"> + Toán học + Toán giải tích + Phương trình vi phân và tích phân + Đại số và lý thuyết số + Hình học và tô pô + Lý thuyết xác suất và thống kê toán học + Khoa học dữ liệu + Cơ sở toán học cho tin học + Toán ứng dụng + Toán tin + Thống kê 	<ul style="list-style-type: none"> + Vật lý lý thuyết và vật lý toán + Khoa học máy tính + Mạng máy tính và truyền thông dữ liệu + Kỹ thuật phần mềm + Hệ thống thông tin + Kỹ thuật máy tính + Trí tuệ nhân tạo + Công nghệ thông tin + An toàn thông tin + Toán kinh tế + Thống kê kinh tế
<p>5. Toán cơ</p>	<ul style="list-style-type: none"> + Toán học + Toán giải tích + Phương trình vi phân và tích phân + Đại số và lý thuyết số + Hình học và tô pô + Lý thuyết xác suất và thống kê toán học + Cơ sở toán học cho tin học + Khoa học dữ liệu + Thống kê + Toán ứng dụng + Toán tin + Cơ học vật rắn + Cơ học chất lỏng và chất khí + Cơ học + Vật lý lý thuyết và vật lý toán + Khoa học vật liệu + Cơ kỹ thuật 	<ul style="list-style-type: none"> + Kỹ thuật cơ khí + Khoa học máy tính + Mạng máy tính và truyền thông dữ liệu + Kỹ thuật phần mềm + Hệ thống thông tin + Kỹ thuật máy tính + Trí tuệ nhân tạo + Công nghệ thông tin + An toàn thông tin + Toán kinh tế

<p>6. Khoa học dữ liệu 7. Thống kê</p>	<ul style="list-style-type: none"> + Toán học + Toán giải tích + Phương trình vi phân và tích phân + Đại số và lý thuyết số + Hình học và tô pô + Lý thuyết xác suất và thống kê toán học + Khoa học dữ liệu + Cơ sở toán học cho tin học + Toán ứng dụng + Toán tin + Thống kê + Toán kinh tế + Thống kê kinh tế 	<ul style="list-style-type: none"> + Vật lý lý thuyết và vật lý toán + Cơ học vật rắn + Cơ học chất lỏng và chất khí + Cơ học + Khoa học máy tính + Mạng máy tính và truyền thông dữ liệu + Kỹ thuật phần mềm + Hệ thống thông tin + Kỹ thuật máy tính + Trí tuệ nhân tạo + Công nghệ thông tin + An toàn thông tin + Kinh tế phát triển + Kinh tế quốc tế + Quản lý kinh tế + Tài chính – ngân hàng + Bảo hiểm + Kế toán + Kỹ thuật điện + Kỹ thuật điện tử + Kỹ thuật radar – dẫn đường + Kỹ thuật viễn thông + Kỹ thuật mật mã + Kỹ thuật y sinh + Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa
--	--	---