

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

CHUẨN CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO KHỐI NGÀNH TOÁN VÀ THỐNG KÊ TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ

(Version 1_22/10/2024)

Hà Nội, 2024

Mục lục

Phần I. Tổng quan	3
I. Giới thiệu về chuẩn chương trình đào tạo khối ngành Toán và Thống kê trình độ thạc sĩ	3
II. Giải thích từ ngữ	4
Phần II. Chuẩn chương trình đào tạo khối ngành Toán và Thống kê trình độ thạc sĩ	6
I. Mục tiêu của chương trình đào tạo	6
II. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo	6
1. Yêu cầu chung về chuẩn đầu ra	6
2. Yêu cầu về chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo thạc sĩ khối ngành Toán và Thống kê ...	7
III. Chuẩn đầu vào của chương trình đào tạo	8
IV. Khối lượng học tập	9
V. Cấu trúc và nội dung chương trình đào tạo	9
1. Yêu cầu của chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ khối ngành Toán và Thống kê	9
2. Cấu trúc và nội dung của chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ khối ngành Toán và Thống kê	11
VI. Phương pháp giảng dạy và đánh giá kết quả học tập	13
1. Phương pháp giảng dạy	14
2. Đánh giá kết quả học tập	14
VII. Đội ngũ giảng viên và nhân viên hỗ trợ	16
VIII. Cơ sở vật chất, công nghệ và học liệu	16
Phụ lục 1. Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo	18
Phụ lục 2. Ngành phù hợp trình độ đại học với ngành đào tạo thạc sĩ	20
Phụ lục 3. Tiến sĩ có chuyên môn phù hợp với ngành đào tạo thạc sĩ	23

Phần I. Tổng quan

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

Khối ngành Toán và Thống kê trình độ thạc sĩ bao gồm 12 ngành: Toán học, Toán giải tích, Phương trình vi phân và tích phân, Đại số và lý thuyết số, Hình học và tôpô, Lý thuyết xác suất và thống kê toán học, Khoa học tính toán, Khoa học dữ liệu, Cơ sở toán học cho tin học, Toán ứng dụng, Phương pháp toán sơ cấp, Toán tin thuộc lĩnh vực Toán học và 01 ngành Thống kê thuộc lĩnh vực Thống kê.

Chuẩn chương trình đào tạo khối ngành Toán và Thống kê trình độ thạc sĩ là những yêu cầu chung, tối thiểu đối với tất cả các chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ 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 trình độ thạc sĩ theo Thông tư 09/2022/TT-BGDĐT ngày 6 tháng 6 năm 2022 bao gồm 12 ngành: Toán học, Toán giải tích, Phương trình

vi phân và tích phân, Đại số và lý thuyết số, Hình học và tôpô, Lý thuyết xác suất và thống kê toán học, Khoa học tính toán, Khoa học dữ liệu, Cơ sở toán học cho tin học, Toán ứng dụng, Phương pháp toán sơ cấp, Toán tin thuộc lĩnh vực Toán học và 01 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 chuyên sâu và tiên tiến trong ngành đào tạo.

g) Thành phần kiến thức ngành là một nhóm học phần cung cấp kiến thức cốt lõi của ngành đào tạo, kiến thức liên ngành và đa lĩnh vực.

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 thạc sĩ

I. Mục tiêu của chương trình đào tạo

Chương trình đào tạo trong khối ngành Toán và Thống kê trình độ thạc sĩ cần có các mục tiêu chung sau.

a) Đào tạo nguồn nhân lực có kiến thức thực tế và lý thuyết sâu, rộng, tiên tiến thuộc ngành đào tạo trong khối ngành Toán và Thống kê 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 các vấn đề thực tế.

b) Đào tạo nguồn nhân lực có kỹ năng phát hiện, phân tích và tổng hợp vấn đề, đưa ra phương án giải quyết một cách khoa học các vấn đề liên quan tới lĩnh vực Toán học và Thống kê.

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.

Khi xây dựng chương trình đào tạo, cơ sở giáo dục có thể chi tiết hóa các mục tiêu chung nêu trên và có thể thêm các mục tiêu khác phù hợp với thể mạnh, sứ mệnh và tầm nhìn của đơn vị, cũng như đặc thù của từng ngành đào tạo.

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 thạc sĩ khối ngành Toán và Thống kê phải đáp ứng bậc 7/8 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.

Chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ 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. Yêu cầu về chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo thạc sĩ khối ngành Toán và Thống kê

2.1. Chuẩn đầu ra về kiến thức

a) Có kiến thức thực tế và lý thuyết sâu, rộng và tiên tiến, nắm vững các nguyên lý cơ bản của ngành đào tạo để so sánh, phân tích và giải quyết vấn đề trong phạm vi của khối ngành Toán và Thống kê.

b) Có kiến thức liên ngành cơ bản liên quan tới lĩnh vực Toán học và Thống kê để sử dụng trong công việc và cuộc sống.

c) Vận dụng được kiến thức chung về quản trị và quản lý công việc trong hoạt động nghề nghiệp.

2.2. Chuẩn đầu ra về kỹ năng

a) Có kỹ năng phân tích, tổng hợp, phát hiện và giải quyết vấn đề một cách khoa học trong phạm vi của ngành đào tạo và khối ngành Toán và Thống kê.

b) Có kỹ năng truyền đạt tri thức dựa trên nghiên cứu, thảo luận các vấn đề chuyên môn và khoa học trong lĩnh vực Toán học và Thống kê.

c) Có kỹ năng tổ chức, quản trị và quản lý công việc trong lĩnh vực Toán học và Thống kê.

d) Có kỹ năng nghiên cứu phát triển và sử dụng các công nghệ một cách sáng tạo trong lĩnh vực học thuật và nghề nghiệp liên quan tới ngành đào tạo và khối ngành Toán và Thống kê.

e) Có năng lực ngoại ngữ (đối với một ngoại ngữ chính trong chương trình đào tạo) tối thiểu bậc 4/6 Khung năng lực ngoại ngữ của Việt Nam.

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

a) Tổ chức nghiên cứu và đưa ra những sáng kiến, những kết luận mang tính khoa học trong phạm vi công việc liên quan tới khối ngành Toán và Thống kê.

b) Sẵn sàng thích nghi, tự định hướng và hướng dẫn người khác trong thực hiện công việc liên quan tới lĩnh vực Toán học và Thống kê.

c) Sẵn sàng quản lý, đánh giá và cải tiến các hoạt động nghề nghiệp trong lĩnh vực Toán học và Thống kê và các lĩnh vực liên quan.

III. Chuẩn đầu vào của chương trình đào tạo

Chuẩn đầu vào của chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ khối ngành Toán và Thống kê phải đáp ứng các quy định trong Điều 5, Chương II của Thông tư 23/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 8 năm 2021 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) Ứng viên dự tuyển chương trình đào tạo thạc sĩ khối ngành Toán và Thống kê cần đáp ứng các yêu cầu sau.

(i) Phải tốt nghiệp đại học hoặc trình độ tương đương trở lên ngành phù hợp. Ngành phù hợp được quy định ở Phụ lục 2. Đối với chương trình định hướng nghiên cứu yêu cầu người học tốt nghiệp từ loại khá trở lên hoặc có công bố khoa học liên quan tới lĩnh vực sẽ học tập, nghiên cứu.

(ii) Người có bằng tốt nghiệp đại học ngành phù hợp với ngành đào tạo thạc sĩ nhưng phải học bổ sung kiến thức của chương trình đại học thì phải hoàn thành các học phần bổ sung trước khi dự thi. Danh mục các học phần bổ sung kiến thức được ghi rõ trong hồ sơ đăng ký mở ngành đào tạo.

(iii) Có trình độ ngoại ngữ bậc 3 theo Khung năng lực ngoại ngữ 6 bậc dùng cho Việt Nam hoặc tương đương.

b) 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 thạc sĩ khối ngành Toán và Thống kê phải đáp ứng bậc 7/8 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 được xác định bằng số tín chỉ.

b) Khối lượng học tập tối thiểu đối với chương trình thạc sĩ là 60 tín chỉ đối với người có trình độ đại học thuộc cùng nhóm ngành.

V. Cấu trúc và nội dung chương trình đào tạo

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

Cấu trúc và nội dung chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ khối ngành Toán và Thống kê cần đáp ứng các quy định trong Điều 8, Thông tư 17/2021/TT-BGDĐT ngày 22 tháng 6 năm 2021 và Điều 2, Thông tư 23/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 8 năm 2021.

a) Chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ theo định hướng nghiên cứu hoặc định hướng ứng dụng.

b) Chương trình đào tạo phải quy định: các học phần học bổ sung đối với người học đã tốt nghiệp trình độ đại học (hoặc trình độ tương đương trở lên) ngành phù hợp; những ngoại ngữ được chấp nhận trong chuẩn đầu vào và chuẩn đầu ra; yêu cầu ngoại ngữ đầu vào và ngoại ngữ đầu ra đối với mỗi người học phải cùng một ngôn ngữ.

c) Chương trình đào tạo phải bao gồm những nội dung bắt buộc theo quy định của BGD&ĐT.

d) Chương trình đào tạo bao gồm thành phần kiến thức cơ sở ngành và thành phần kiến thức ngành.

e) Chương trình đào tạo thạc sĩ theo định hướng nghiên cứu phải có khối lượng nghiên cứu khoa học từ 24 đến 30 tín chỉ, bao gồm 12 đến 15 tín chỉ cho luận văn, 12 đến 15 tín chỉ cho các đề án, dự án, chuyên đề nghiên cứu khác. Chương trình đào tạo cần nêu rõ yêu cầu đối với luận văn của học viên cao học, trong đó yêu cầu tối thiểu được quy định trong Điều 8, Chương III của Thông tư 23/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 8 năm 2021.

f) Chương trình đào tạo thạc sĩ theo định hướng ứng dụng phải có khối lượng thực tập từ 6 đến 9 tín chỉ, học phần tốt nghiệp từ 6 đến 9 tín chỉ dưới hình thức đề án, đề án hoặc dự án (sau đây gọi tắt chung là đề án tốt nghiệp). Chương trình đào tạo cần nêu rõ yêu cầu đối với đề án của học viên cao học, trong đó yêu cầu tối thiểu được quy định trong Điều 11, Chương III của Thông tư 23/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 8 năm 2021.

2. Cấu trúc và nội dung của chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ khối ngành Toán và Thống kê

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

a) Thành phần kiến thức chung tối thiểu 6 tín chỉ và bao gồm các học phần về triết học, ngoại ngữ, tin học theo quy định hiện hành; các học phần giới thiệu về văn hóa toán học nói chung (lịch sử toán học, ứng dụng toán học); các học phần trang bị kiến thức và kỹ năng sử dụng phần mềm toán học và thống kê thông dụng.

b) Thành phần kiến thức cơ sở ngành và thành phần kiến thức ngành có tổng cộng tối thiểu 24 tín chỉ đối với chương trình đào tạo theo định hướng nghiên cứu và tối thiểu 36 tín chỉ đối với chương trình đào tạo theo định hướng ứng dụng, trong đó tối thiểu 1/3 số tín chỉ là tự chọn. Thành phần kiến thức cơ sở ngành cung cấp kiến thức chuyên sâu và tiên tiến trong ngành đào tạo. Thành phần kiến thức ngành có thể được chia thành các định hướng nhỏ với các học phần tự chọn tương ứng cung cấp kiến thức chuyên ngành, kiến thức liên ngành và đa lĩnh vực 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 cơ sở ngành và 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 Toán sơ cấp:** Cơ sở hình học, lý thuyết đa thức, lý thuyết đồ thị, tổ hợp, bất đẳng thức, phương trình sai phân.
- **Nhóm kiến thức về Giải tích:** Giải tích hàm, giải tích phức, giải tích trên đa tạp, 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 (nhóm, vành, trường, môđun), đại số giao hoán, tôpô đại số.

- **Nhóm kiến thức về Xác suất - Thống kê và Khoa học dữ liệu:** Giải tích ngẫu nhiên, 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, các phương pháp thống kê hiện đại.
- **Nhóm kiến thức về Cơ sở toán học 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, trí tuệ nhân tạo, thị giác máy tính.
- **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.

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 cơ sở ngành và 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 cơ sở ngành và kiến thức ngành đáp ứng mục tiêu và chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo. Trong đó, thành phần kiến thức cơ sở ngành và kiến thức ngành của mỗi ngành đào tạo cần đáp ứng yêu cầu tối thiểu sau:

- **Ngành Toán học:** có tối thiểu 09 tín chỉ trong nhóm kiến thức về Giải tích và nhóm kiến thức về Đại số - Lý thuyết số - Hình học - Tôpô, trong đó mỗi nhóm kiến thức có tối thiểu 03 tín chỉ.
- **Ngành Toán giải tích, ngành Phương trình vi phân và tích phân:** có tối thiểu 09 tín chỉ trong nhóm kiến thức về Giải tích.
- **Ngành Đại số và Lý thuyết số, ngành Hình học - Tôpô:** có tối thiểu 09 tín chỉ trong nhóm kiến thức về Đại số - Lý thuyết số - Hình học - Tôpô.
- **Ngành Lý thuyết xác suất và thống kê toán học:** có tối thiểu 09 tín chỉ trong nhóm kiến thức về Giải tích và nhóm kiến thức về Xác suất - Thống kê và Khoa học dữ liệu, trong đó mỗi nhóm kiến thức có tối thiểu 03 tín chỉ.

- **Ngành Phương pháp toán sơ cấp:** có tối thiểu 03 tín chỉ trong mỗi nhóm kiến thức về: Toán sơ cấp, Giải tích và Đại số - Lý thuyết số - Hình học - Tôpô.
- **Ngành Khoa học tính toán, ngành Toán ứng dụng, ngành Toán tin:** có tối thiểu 09 tín chỉ trong nhóm kiến thức về Cơ sở toán học cho tin học và nhóm kiến thức về Toán học tính toán và Toán ứng dụng, trong đó mỗi nhóm kiến thức có tối thiểu 03 tín chỉ.
- **Ngành Cơ sở toán học cho tin học:** có tối thiểu 09 tín chỉ trong nhóm kiến thức về Cơ sở toán học cho tin học.
- **Ngành Khoa học dữ liệu, ngành Thống kê:** có tối thiểu 09 tín chỉ trong nhóm kiến thức về Cơ sở toán học cho tin học và nhóm kiến thức về Xác suất - Thống kê và Khoa học dữ liệu, trong đó mỗi nhóm kiến thức có tối thiểu 03 tín chỉ.

c) Thành phần kiến thức về nghiên cứu khoa học của chương trình đào tạo thạc sĩ theo định hướng nghiên cứu có từ 24 đến 30 tín chỉ. Trong đó có từ 12 đến 15 tín chỉ về chuyên đề nghiên cứu với nội dung chuyên sâu và đặc thù của từng chuyên ngành hoặc chuyên đề nghiên cứu liên ngành; và từ 12 đến 15 tín chỉ cho luận văn tốt nghiệp.

d) Đối với chương trình đào tạo thạc sĩ theo định hướng ứng dụng, thành phần kiến thức về thực tập có từ 6 đến 9 tín chỉ cung cấp kỹ năng cần thiết trong hoạt động nghề nghiệp; thành phần kiến thức về tốt nghiệp có từ 6 đến 9 tín chỉ cho đề án tốt nghiệp.

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

Yêu cầu đối với phương pháp giảng dạy và đánh giá kết quả học tập trong chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ khối ngành Toán và Thống kê cần đáp ứng quy định tại Điều 9, Thông tư 17/2021/TT-BGDĐT ngày 22 tháng 6 năm 2021 và các quy định sau đây.

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 cần quy định chi tiết về quá trình đánh giá và thẩm định luận văn tốt nghiệp của học viên cao học theo định hướng nghiên cứu, về quá trình đánh giá và thẩm định đề án tốt nghiệp của học viên cao học theo định hướng ứng dụng. Các quy định này cần đáp ứng yêu cầu trong Điều 9, Điều 10 và Điều 11, Chương III của Thông tư 23/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 8 năm 2021.

f) 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 thạc sĩ khối ngành Toán và Thống kê cần đáp ứng quy định tại Điều 4, Chương I, Thông tư 18/2021/TT-BGDĐT ngày 28 tháng 6 năm 2021 và Điều 10, Chương II, Thông tư 17/2021/TT-BGDĐT ngày 22 tháng 6 năm 2021.

a) Giảng viên có trình độ tiến sĩ.

b) Có ít nhất 05 tiến sĩ ngành phù hợp là giảng viên cơ hữu, trong đó có một giáo sư hoặc phó giáo sư chủ trì xây dựng, tổ chức thực hiện chương trình đào tạo.

c) Có giảng viên cơ hữu với chuyên môn phù hợp chủ trì giảng dạy đối với từng môn học, học phần của chương trình. Ngành phù hợp và chuyên môn phù hợp của giảng viên được quy định tại Phụ lục 3.

d) Có đủ người hướng dẫn để đảm bảo tỉ lệ tối đa 05 học viên trên một người hướng dẫn.

e) Cơ sở đào tạo cần quy định chi tiết về tiêu chuẩn của người hướng luận văn của học viên cao học theo định hướng nghiên cứu và người hướng dẫn đề án tốt nghiệp của học viên cao học theo định hướng ứng dụng. Các quy định này cần đáp ứng yêu cầu trong Điều 8 và Điều 11, Chương III của Thông tư 23/2021/TT-BGDĐT ngày 30 tháng 8 năm 2021.

f) 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

Yêu cầu đối với cơ sở vật chất, công nghệ và học liệu trong chương trình đào tạo trình độ thạc sĩ khối ngành Toán và Thống kê cần đáp ứng quy định tại Điều 11,

Chương II, Thông tư 17/2021/TT-BGDĐT ngày 22 tháng 6 năm 2021 và các quy định sau đây.

a) Phải đầy đủ các phòng học, phòng tự học, 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, 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 thạc sĩ 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) Có kiến thức thực tế và lý thuyết sâu, rộng và tiên tiến, nắm vững các nguyên lý cơ bản của ngành đào tạo để so sánh, phân tích và giải quyết vấn đề trong phạm vi của khối ngành Toán và Thống kê.	Mức 4
b) Có kiến thức liên ngành cơ bản liên quan tới lĩnh vực Toán học và Thống kê để sử dụng trong công việc và cuộc sống.	Mức 3
c) Vận dụng được kiến thức chung về quản trị và quản lý công việc trong hoạt động nghề nghiệp.	Mức 3
Chuẩn đầu ra về kỹ năng	

a) Có kỹ năng phân tích, tổng hợp, phát hiện và giải quyết vấn đề một cách khoa học trong phạm vi của ngành đào tạo và khối ngành Toán và Thống kê.	Mức 4
b) Có kỹ năng truyền đạt tri thức dựa trên nghiên cứu, thảo luận các vấn đề chuyên môn và khoa học trong lĩnh vực Toán học và Thống kê.	Mức 3
c) Có kỹ năng tổ chức, quản trị và quản lý công việc trong lĩnh vực Toán học và Thống kê.	Mức 3
d) Có kỹ năng nghiên cứu phát triển và sử dụng các công nghệ một cách sáng tạo trong lĩnh vực học thuật và nghề nghiệp liên quan tới ngành đào tạo và khối ngành Toán và Thống kê.	Mức 4
e) Có năng lực ngoại ngữ (đối với một ngoại ngữ chính trong chương trình đào tạo) tối thiểu bậc 4/6 Khung năng lực ngoại ngữ của Việt Nam.	Mức 3
Chuẩn đầu ra về mức tự chủ và trách nhiệm	
a) Có ý thức tổ chức nghiên cứu và đưa ra những sáng kiến, những kết luận mang tính khoa học trong phạm vi công việc liên quan tới khối ngành Toán và Thống kê.	Mức 4
b) Sẵn sàng thích nghi, tự định hướng và hướng dẫn người khác trong thực hiện công việc liên quan tới lĩnh vực Toán học và Thống kê.	Mức 3
c) Sẵn sàng quản lý, đánh giá và cải tiến các hoạt động nghề nghiệp trong lĩnh vực Toán học và Thống kê và các lĩnh vực liên quan.	Mức 3

Phụ lục 2. Ngành phù hợp trình độ đại học với ngành đào tạo thạc sĩ

Ngành phù hợp trình độ đại học là ngành đào tạo ở trình độ đại học (hoặc trình độ tương đương trở lên) trang bị cho người học nền tảng chuyên môn cần thiết để học tiếp chương trình đào tạo thạc sĩ của ngành tương ứng. Tên của ngành phù hợp được lấy từ danh sách các ngành đào tạo trình độ đại học 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 thạc sĩ	Ngành phù hợp không phải học bổ sung kiến thức	Ngành phù hợp phải học bổ sung kiến thức
1. Toán học 2. Toán giải tích 3. Phương trình vi phân và tích phân 4. Đại số và lý thuyết số 5. Hình học và tô pô	- Toán học - Toán tin - Toán cơ - Toán ứng dụng - Sư phạm Toán học	- Khoa học dữ liệu - Khoa học tính toán - Thống kê - Khoa học máy tính - Công nghệ thông tin - Sư phạm Tin học
6. Lý thuyết xác suất và thống kê toán học	- Toán học - Toán tin - Toán cơ - Toán ứng dụng - Sư phạm Toán học - Thống kê - Khoa học dữ liệu	- Khoa học tính toán - Khoa học máy tính - Công nghệ thông tin - Sư phạm Tin học
7. Phương pháp toán sơ cấp	- Toán học - Toán tin - Toán cơ - Toán ứng dụng - Khoa học dữ liệu - Khoa học tính toán - Sư phạm Toán học - Sư phạm Tin học	- Thống kê - Vật lý học - Sư phạm Vật lý

<p>8. Khoa học tính toán 9. Toán ứng dụng 10. Toán tin</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Toán học - Toán tin - Toán cơ - Toán ứng dụng - Khoa học tính toán - Sư phạm Toán học 	<ul style="list-style-type: none"> - Khoa học dữ liệu - Thống kê - Khoa học máy tính - Công nghệ thông tin - Sư phạm Tin học - Toán kinh tế - Thống kê kinh tế
<p>11. Cơ sở toán học cho tin học</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Toán tin - 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 kỹ thuật máy tính - Công nghệ thông tin - An toàn thông tin - Sư phạm Tin học 	<ul style="list-style-type: none"> - Toán học - Sư phạm Toán học - Toán cơ - Toán ứng dụng - Khoa học tính toán - Khoa học dữ liệu - Thống kê
<p>12. Khoa học dữ liệu 13. Thống kê</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Khoa học dữ liệu - Thống kê 	<ul style="list-style-type: none"> - Toán học - Toán tin - Toán ứng dụng - Khoa học tính toán - Toán cơ - Sư phạm Tin học - Sư phạm Toán 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 - Công nghệ kỹ thuật máy tính - Công nghệ thông tin - An toàn thông tin - Vật lý học - Vật lý nguyên tử và hạt nhân - Cơ học

		<ul style="list-style-type: none"> - Khoa học vật liệu - Khí tượng và khí hậu học - Vật lý kỹ thuật - Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử - Công nghệ kỹ thuật điện tử - viễn thông - Công nghệ kỹ thuật điều khiển và tự động hóa - Cơ kỹ thuật - Kỹ thuật cơ điện tử - Kỹ thuật điện tử - viễn thông - Kỹ thuật y sinh - Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa - Kinh tế - Kinh tế đầu tư - Kinh tế phát triển - Kinh tế quốc tế - Thống kê kinh tế - Toán kinh tế - Kinh tế số - Kinh doanh quốc tế - Kinh doanh thương mại - Thương mại điện tử - Tài chính - ngân hàng - Bảo hiểm - Kế toán - Kiểm toán - Công nghệ tài chính - Quản lý công nghiệp - Kinh tế công nghiệp - Logistics và quản lý chuỗi cung ứng
--	--	---

Phụ lục 3. Tiến sĩ có chuyên môn phù hợp với ngành đào tạo thạc sĩ

Tiến sĩ có chuyên môn phù hợp với ngành đào tạo thạc sĩ 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 trình độ thạc sĩ	Ngành phù hợp	Ngành gần
1. Toán học 2. Phương pháp toán sơ cấp	+ 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
3. Toán giải tích 4. Phương trình vi phân và tích phân	+ 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
5. Đại số và lý thuyết số 6. Hình học và tô pô	+ Toán học* + Đại số và lý thuyết số + Hình học và tô pô	+ Toán giải tích + Phương trình vi phân và tích phân + 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

<p>7. Lý thuyết xác suất và thống kê toán học</p>	<p>+ Toán học* + Lý thuyết xác suất và thống kê toán học</p>	<p>+ Toán giải tích + Phương trình vi phân và tích phân + Đại số và lý thuyết số + Hình học và tô pô + Khoa học dữ liệu + Cơ sở toán học cho tin học + Toán ứng dụng + Toán tin + Thống kê + Toán kinh tế</p>
<p>8. Khoa học tính toán 9. Toán ứng dụng 10. Toán tin</p>	<p>+ Toán học* + Toán ứng dụng + Toán tin + Cơ sở toán học cho tin học</p>	<p>+ 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 + Thống kê + Khoa học máy tính + Công nghệ thông tin + Toán kinh tế</p>
<p>11. Cơ sở toán học cho tin học</p>	<p>+ Toán ứng dụng + Toán tin + Cơ sở toán học cho tin học + Khoa học máy tính + Công nghệ thông tin</p>	<p>+ 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 + Thống kê + Mạng máy tính và truyền thông dữ liệu + Kỹ thuật phần mềm + Hệ thống thông tin + Kỹ thuật máy tính + Trí tuệ nhân tạo + An toàn thông tin</p>

12. Khoa học dữ liệu 13. Thống kê	+ Khoa học dữ liệu + Toán ứng dụng + Toán tin + Thống kê	+ 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 + Toán kinh tế + Thống kê kinh tế + Khoa học máy tính + Công nghệ thông tin
--------------------------------------	---	---

** Tiến sĩ tốt nghiệp ngành Toán học với luận án tiến sĩ có nội dung phù hợp với ngành đào tạo Thạc sĩ.*