

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC NÂNG CAO MÔN TOÁN

(Kèm theo Thông tư số /TT-BGDĐT ngày tháng năm 2025 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

Hà Nội, 2025

MỤC LỤC

I. MỤC TIÊU.....	3
II. YÊU CẦU CẦN ĐẠT	4
2.1. Yêu cầu cần đạt về phẩm chất chủ yếu và năng lực chung	4
2.2. Yêu cầu cần đạt về năng lực đặc thù	4
III. NỘI DUNG GIÁO DỤC	4
3.1. Nội dung giáo dục nâng cao bắt buộc	4
3.1.1. <i>Khái quát nội dung nâng cao</i>	4
3.1.2. <i>Nội dung các chuyên đề và yêu cầu cần đạt</i>	7
3.2. Nội dung giáo dục nâng cao lựa chọn	19
IV. PHƯƠNG PHÁP DẠY HỌC VÀ KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ.....	19
4.1. Phương pháp dạy học	19
4.2. Đánh giá kết quả học tập của học sinh	19
V. GIẢI THÍCH THUẬT NGỮ VÀ HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH.....	20
5.1. Giải thích thuật ngữ.....	20
5.2. Hướng dẫn thực hiện chương trình.....	20

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC NÂNG CAO MÔN TOÁN TRONG TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG CHUYÊN

Chương trình giáo dục nâng cao trong trường trung học phổ thông chuyên nhằm mục đích phát triển năng khiếu của học sinh đối với môn học, trên cơ sở bảo đảm giáo dục phổ thông toàn diện. Giúp học sinh có khả năng tự học, nghiên cứu khoa học và sáng tạo. Giáo dục học sinh thành người có lòng yêu nước, tinh thần vượt khó, tự hào, tự tôn dân tộc, có sức khỏe tốt để có thể tiếp tục đào tạo thành nhân tài đáp ứng yêu cầu phát triển đất nước.

Chương trình giáo dục nâng cao các môn chuyên kế thừa, nâng cao từ nội dung chương trình môn học quy định tại chương trình giáo dục phổ thông. Chương trình giáo dục nâng cao môn học hệ thống hoá, nâng cao kiến thức, phát triển kỹ năng và giá trị cốt lõi của học sinh đã được học từ chương trình giáo dục phổ thông nhằm phát triển năng khiếu của học sinh đối với từng môn chuyên. Nội dung giáo dục môn chuyên tại trường trung học phổ thông chuyên bao gồm nội dung chương trình môn học được ban hành tại chương trình giáo dục phổ thông và chương trình giáo dục nâng cao môn học.

Đối với môn Toán, bên cạnh việc tiếp thu, kế thừa thành công, ưu điểm của chương trình giáo dục nâng cao môn Toán hiện hành của Việt Nam, Chương trình môn Toán nâng cao được xây dựng trên cơ sở nghiên cứu chuyên sâu chương trình môn Toán của một số quốc gia, vùng lãnh thổ. Kết quả nghiên cứu đó cho phép rút ra các xu hướng chung trong xây dựng chương trình giáo dục nâng cao môn Toán vận dụng cho Việt Nam.

I. MỤC TIÊU

Chương trình giáo dục nâng cao môn Toán dành cho học sinh đạt kết quả xuất sắc trong học tập nhằm phát triển năng khiếu về môn học trên cơ sở bảo đảm mục tiêu giáo dục toàn diện, tạo nguồn đào tạo nhân tài, đáp ứng yêu cầu phát triển của đất nước; đồng thời cùng các môn học và hoạt động giáo dục khác phát triển ở học sinh các phẩm chất chủ yếu và năng lực chung đã được hình thành trong giai đoạn giáo dục cơ bản, đặc biệt là tình yêu quê hương, đất nước; thái độ ứng xử đúng đắn với môi trường tự nhiên, xã hội; khả năng tự học, nghiên cứu khoa học và sáng tạo, khả năng định hướng nghề nghiệp.

II. YÊU CẦU CẦN ĐẠT

2.1. Yêu cầu cần đạt về phẩm chất chủ yếu và năng lực chung

Chương trình giáo dục nâng cao môn Toán dành cho học sinh trường trung học phổ thông chuyên góp phần hình thành và phát triển ở học sinh các phẩm chất chủ yếu và năng lực chung theo các mức độ phù hợp với môn học, cấp học đã được quy định tại chương trình giáo dục phổ thông; đó là phẩm chất yêu nước, nhân ái, chăm chỉ, trung thực, trách nhiệm, tự chủ và tự học và các năng lực cốt lõi, đặc thù ở mức độ cao, phù hợp với học sinh trường chuyên.

2.2. Yêu cầu cần đạt về năng lực đặc thù

Chương trình giáo dục nâng cao môn Toán dành cho học sinh trường trung học phổ thông chuyên góp phần hình thành và phát triển cho học sinh các năng lực cốt lõi: năng lực tư duy và lập luận toán học; năng lực mô hình hoá toán học; năng lực giải quyết vấn đề toán học; năng lực giao tiếp toán học; năng lực sử dụng công cụ, phương tiện học toán.

III. NỘI DUNG GIÁO DỤC

Chương trình giáo dục nâng cao môn Toán dành cho học sinh trường trung học phổ thông chuyên gồm nội dung giáo dục nâng cao bắt buộc và nội dung giáo dục nâng cao lựa chọn. Cụ thể:

3.1. Nội dung giáo dục nâng cao bắt buộc

3.1.1. Khái quát nội dung nâng cao

BẤT ĐẲNG THỨC

Chuyên đề. Bất đẳng thức

1. Các phương pháp đại số chứng minh bất đẳng thức.
2. Các phương pháp giải tích chứng minh bất đẳng thức
3. Các bài toán cực trị

TOÁN RỜI RẠC

Chuyên đề 1. Một số nguyên lý toán rời rạc

1. Nguyên lý Dirichlet. Khởi đầu cực trị, bất biến
2. Một số bài toán trò chơi

Chuyên đề 2. Bài toán đếm

1. Ứng dụng công thức, quy tắc cộng và quy tắc nhân
2. Công thức tổ hợp trong khai triển đa thức
3. Tính số phần tử của tập hợp bằng áp dụng công thức tổ hợp

Chuyên đề 3. Hình học tổ hợp

1. Hình lồi
2. Đường kính của hình
3. Mạng lưới ô vuông

Chuyên đề 4. Lý thuyết đồ thị

1. Các khái niệm cơ bản của đồ thị
2. Một số loại đồ thị cơ bản

HÌNH HỌC PHẪNG

Chuyên đề 1. Ứng dụng của vectơ, tỉ số đơn, tỉ số kép

1. Ứng dụng của vectơ trong hình học phẳng
2. Độ dài đại số, tỉ số đơn, tỉ số kép và ứng dụng

Chuyên đề 2. Hệ thức lượng trong tam giác và trong đường tròn

1. Ứng dụng của hệ thức lượng trong tam giác
2. Ứng dụng của hệ thức lượng trong đường tròn
3. Cực và đối cực đối với đường tròn

Chuyên đề 3. Các phép biến hình trong mặt phẳng

1. Các phép dời hình trong mặt phẳng
2. Các phép đồng dạng trong mặt phẳng
3. Phép nghịch đảo

Chuyên đề 4. Ứng dụng của số phức trong hình học phẳng

SỐ HỌC

Chuyên đề. Số học

1. Đồng dư
2. Phương trình nghiệm nguyên

GIẢI TÍCH

Chuyên đề. Giải tích

1. Phương trình hàm
2. Các định lý cơ bản của Giải tích và ứng dụng

ĐA THỨC VÀ PHƯƠNG TRÌNH ĐẠI SỐ

Chuyên đề. Đa thức và phương trình đại số

1. Đa thức và nghiệm
2. Nội suy đa thức
3. Phương trình, hệ phương trình đa thức và quy về đa thức

3.1.2. Nội dung các chuyên đề và yêu cầu cần đạt

TT	Chuyên đề		Yêu cầu cần đạt	Ghi chú
BẤT ĐẲNG THỨC				
1	Bất đẳng thức	<div>1. Các phương pháp đại số chứng minh bất đẳng thức.</div> <div><div>– Sử dụng các bất đẳng thức cổ điển (AM-GM, Cauchy Schwarz, Bernoulli, Holder, BĐT hoán vị) để chứng minh bất đẳng thức.</div><div>– Các phương pháp biến đổi đại số: SOS, dồn biến, PQR.</div></div>	<div><div>– Sử dụng các bất đẳng thức cổ điển (AM-GM, Cauchy Schwarz, Bernoulli, Holder, BĐT hoán vị) để chứng minh bất đẳng thức.</div><div>– Các phương pháp biến đổi đại số: SOS, dồn biến, PQR.</div></div>	Lớp 10. Lớp 11
		<div>2. Các phương pháp giải tích chứng minh BĐT</div> <div><div>– Phân loại lớp các hàm đơn điệu.</div><div>– Hàm lồi và bất đẳng thức.</div></div>	<div><div>– Phân loại được lớp các hàm đơn điệu (đơn điệu, đơn điệu tuyệt đối, đơn điệu có tính tuần hoàn, đơn điệu từng khúc,...). Vận dụng trong chứng minh bất đẳng thức.</div><div>– Nhận biết được khái niệm hàm lồi, hàm lồi khả vi và bất đẳng thức Jensen, bất đẳng thức Karamata.</div></div>	
		<div>3. Các bài toán cực trị</div> <div><div>– Cực trị hàm một biến</div><div>– Bất đẳng thức và bài toán cực trị</div><div>– Cực trị hàm nhiều biến.</div></div>	<div><div>– Giải được các bài toán cực trị hàm một biến bằng đại số (phân tích ra thừa số) và giải tích (khảo sát hàm số).</div><div>– Áp dụng được bất đẳng thức vào bài toán cực trị</div></div>	

			– Vận dụng phương pháp giảm dần các biến số.	
TOÁN RỜI RẠC				
2	1. Một số nguyên lý toán rời rạc	1.1. Nguyên lý Dirichlet. Khởi đầu cực trị, bất biến	<ul style="list-style-type: none"> – Hiểu nguyên lý Dirichlet, vận dụng giải bài toán bằng áp dụng nguyên lý Dirichlet. – Hiểu nguyên lý khởi đầu cực trị, vận dụng được nguyên lý vào chứng minh và giải bài toán. – Hiểu khái niệm bất biến. Vận dụng bất biến giải một số bài toán không có thể thực hiện được. 	Lớp 10
		1.2. Một số bài toán trò chơi	– Tìm được bất biến trong bài toán trò chơi, vận dụng bất biến để tìm thuật toán chiến thắng.	Lớp 10
3	2. Bài toán đếm	2.1. Ứng dụng công thức, quy tắc cộng và quy tắc nhân	<ul style="list-style-type: none"> – Vận dụng các công thức tổ hợp, phân chia bài toán để áp dụng qui tắc cộng và qui tắc nhân. – Phân biệt tổ hợp và chỉnh hợp, áp dụng đúng công thức tính tổ hợp,. 	Lớp 10
		2.2. Công thức tổ hợp trong khai triển đa thức	<ul style="list-style-type: none"> – Tính được hệ số của đa thức bằng các công thức tổ hợp. – Vận dụng hệ số đa thức giải bài toán đếm. 	Lớp 11
		2.3. Tính số phần tử của tập hợp bằng áp dụng công thức tổ hợp	<ul style="list-style-type: none"> – Hiểu được công thức tính số phần tử của một hợp các tập hợp. – Hiểu được một số công thức tính số phần tử của các tập hợp con. 	Lớp 12
4	3. Hình học tổ hợp	3.1. Hình lồi	<ul style="list-style-type: none"> – Hiểu được khái niệm hình lồi. – Xác định được giao và hợp của chúng. 	Lớp 11

			<ul style="list-style-type: none"> – Biết cách xây dựng bao lồi của một tập hợp điểm cho trước. – Hiểu cách vận dụng và cách chứng minh định lý về giao khác rỗng của một họ các hình lồi cho trước. 	
		3.2. Đường kính của hình	<ul style="list-style-type: none"> – Hiểu khái niệm đường kính của hình. – Hiểu cách chia một hình thành các hình có đường kính nhỏ hơn. Vận dụng kết quả để giải quyết các bài toán liên quan. – Hiểu phương pháp chứng minh một hình có thể phủ được bởi một hình đặc biệt (hình tròn, hình vuông, hình tam giác đều và hình lục giác đều) 	Lớp 11
		3.3. Mạng lưới ô vuông	<ul style="list-style-type: none"> – Hiểu khái niệm tam giác đơn, phân biệt tam giác đơn và tam giác nguyên. – Vận dụng định lý Picard vào giải một số bài toán với đa giác nguyên. – Nhận biết hình lồi đối xứng tâm tọa độ và áp dụng được định lý Mincopxki. 	Lớp 11
5	4. Lý thuyết đồ thị	4.1. Các khái niệm cơ bản của đồ thị	<ul style="list-style-type: none"> – Hiểu và phân biệt được đồ thị vô hướng, đồ thị có hướng, đơn đồ thị và đa đồ thị. – Xây dựng được đồ thị thông qua các thông số cơ bản của bài toán. – Xác định được chỉ số liên thông, sắc số, chỉ số ổn định trong của đồ thị vô hướng, đường một nét Euler, chu trình ... 	Lớp 12

		4.2. Một số loại đồ thị cơ bản	<ul style="list-style-type: none"> – Hiểu được các khái niệm đồ thị đầy đủ, đồ thị đều, cây, đồ thị lưỡng phân và đồ thị phẳng. – Vận dụng kiến thức đồ thị giải quyết một số bài toán cho các lớp đồ thị đặc biệt này. 	Lớp 12
HÌNH HỌC PHẪNG				
6	1. Ứng dụng của vectơ, tỉ số đơn, tỉ số kép	<p>1.1. Ứng dụng của vectơ trong hình học phẳng</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tâm tỉ cự - Tọa độ vectơ - Độ dài đại số của đoạn thẳng - Tích vô hướng của hai vectơ - Định lý đường thẳng Gauss, định lý Thales, định lý Menelaus, định lý Ceva, định lý Desargue, định lý Pappus, định lý Carno. 	<ul style="list-style-type: none"> – Hiểu được các khái niệm tâm tỉ cự của hệ điểm, trọng tâm hệ điểm. Hiểu được phép chiếu song song véc tơ lên một trục. Biết cách xác định tọa độ của véc tơ trên một trục, biết xác định độ dài đại số của một đoạn thẳng trên một trục khi đã chọn hướng cho trước. Biết cách phân tích một vectơ trong mặt phẳng thành tổ hợp tuyến tính của hai véc tơ không cùng phương. – Vận dụng được vectơ và tâm tỉ cự để chứng minh các đường thẳng đồng quy hay các điểm thẳng hàng; chứng minh điểm là trung điểm đoạn thẳng; chứng minh định lý đường thẳng Gauss. – Vận dụng được tích vô hướng giữa hai véc tơ để: tính góc tạo bởi các véc tơ hoặc các đường thẳng; tính độ dài các đoạn thẳng; chứng minh các đường thẳng vuông góc. Chứng minh được định lý Carno về đa đường thẳng đồng quy. – Biết cách xác định tỉ lệ các độ dài đại số của các đoạn thẳng trên cùng một đường thẳng. Vận dụng độ dài đại số để thiết lập được định lý Thales, định lý Menelaus, định lý Ceva. Vận dụng được tỉ lệ độ dài 	Lớp 10

			<p>đại số để chứng minh ba điểm thẳng hàng qua phép chiếu song song lên các trục không cùng phương.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vận dụng linh hoạt véc tơ, tâm tỉ cự, độ dài đại số để chứng minh được định lý Desargue, định lý Pappus và giải các bài tập liên quan. 	
		<p>1.2. Độ dài đại số, tỉ số đơn, tỉ số kép và ứng dụng</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tỉ số đơn, tỉ số kép - Hàng điểm điều hòa, chùm điều hòa, tứ giác toàn phần. 	<ul style="list-style-type: none"> – Biết cách xác định tỉ số đơn của ba điểm thẳng hàng, tỉ số kép của 4 điểm thẳng hàng và mối liên hệ giữa chúng. Biết cách xác định tỉ số kép của chùm đường thẳng. – Hiểu được khái niệm hàng điểm điều hòa và các tính chất (hệ thức Newton và hệ thức Maclaurin), chùm đường thẳng điều hòa. – Hiểu được định lý tứ giác toàn phần. – Vận dụng được các khái niệm và định lý trên trong các bài toán liên quan. 	Lớp 10
7	2. Hệ thức lượng trong tam giác và trong đường tròn	<p>2.1. Ứng dụng của hệ thức lượng trong tam giác</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hệ thức lượng trong tam giác - Định lý Ceva, định lý Ceva-sin, định lý Jacobi, định lý Cevianest. 	<ul style="list-style-type: none"> – Vận dụng được hệ thức lượng trong tam giác để xây dựng các công thức tính độ dài trung tuyến, phân giác, đường cao và tính diện tích của tam giác theo độ dài các cạnh và số đo các góc của tam giác. – Hiểu và vận dụng được phương pháp diện tích để giải các bài toán hình học phẳng. – Vận dụng được hệ thức lượng và phương pháp diện tích để thiết lập các định lý: Ceva, Ceva-sin, Jacobi và Cevianest về sự đồng quy của các đường thẳng. – Vận dụng được các định lý trên trong các bài toán 	Lớp 10

			liên quan.	
		<p>2.2. Ứng dụng của hệ thức lượng trong đường tròn</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hệ thức Sa-Lơ, các tiêu chuẩn cho tứ giác nội tiếp - Phương tích của một điểm đối với đường tròn, trục đẳng phương của hai đường tròn, tâm đẳng phương ba đường tròn, chùm đường tròn - Tỉ số kép của bốn điểm trên đường tròn, tứ giác điều hòa - Đường thẳng Simson, đường thẳng Steiner, điểm Anti-Steiner, định lý Pascal, định lý Brianchon. 	<ul style="list-style-type: none"> – Sử dụng góc định hướng để chứng minh được bốn điểm nằm trên đường tròn, biết cách sử dụng hệ thức Sa-Lơ cho góc định hướng. Chứng minh được định lý điểm Miquel cho tam giác và cho tứ giác toàn phần. – Hiểu được các khái niệm: phương tích của một điểm đối với đường tròn; trục đẳng phương của hai đường tròn; tâm đẳng phương của ba đường tròn; hai đường tròn trục giao; các đường tròn đồng trục (thuộc cùng một chùm đường tròn). Chứng minh được hệ thức Euler cho đường tròn nội tiếp và đường tròn ngoại tiếp tam giác. Chứng minh được bổ đề cát tuyến trong đường tròn. – Hiểu được khái niệm đường tròn Apolonijs đối với hai điểm, ba đường tròn Apolonijs trong một tam giác và sự đồng trục của chúng. – Chứng minh được định lý: “Đường phân giác góc A, đường trung bình ứng với đỉnh B, đường nối hai tiếp điểm của đường tròn nội tiếp với hai cạnh CA và CB của tam giác ABC đồng quy”. – Chứng minh được các định lý cổ điển: Định lý về đường thẳng Simson; định lý về đường thẳng Steiner; định lý về điểm Anti-Steiner; định lý Pascal; định lý Brianchon. – Xác định được tỉ số kép của bốn điểm trên một 	Lớp 10

			<p>đường tròn. Biết được khái niệm tứ giác điều hòa, đường đối trung của tam giác và các tính chất đơn giản của chúng.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vận dụng được các khái niệm và định lý trên trong các bài toán liên quan. 	
		<p>2.3. Cực và đối cực đối với đường tròn</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hai điểm liên hợp với đường tròn - Cực của đường thẳng và đối cực của một điểm đối với đường tròn - Định lý Lahire, định lý Brocard. 	<ul style="list-style-type: none"> – Hiểu được khái niệm hai điểm liên hợp đối với một đường tròn, cực của một đường thẳng và đối cực của một điểm đối với một đường tròn. – Xác định được đường đối cực của một điểm đối với một đường tròn, biết cách xác định cực của một đường thẳng đối với một đường tròn. – Hiểu và chứng minh được các định lý: Định lý Lahire, định lý Brocard. – Vận dụng được khái niệm cực, đối cực và các định lý trên trong các bài toán liên quan. 	Lớp 11
8	3. Các phép biến hình trong mặt phẳng	<p>3.1. Các phép dời hình trong mặt phẳng</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đại cương về phép biến hình, phép dời hình trong mặt phẳng - Phép dời hình thuận, dời hình nghịch - Phép quay vectơ. 	<ul style="list-style-type: none"> – Hiểu được khái niệm phép biến hình trong mặt phẳng, khái niệm phép dời hình trong mặt phẳng. – Nhận biết được dạng chính của các phép dời hình thuận (tịnh tiến, quay), dạng chính tắc của dời hình nghịch (đối xứng trục). – Hiểu được các tính chất cơ bản của phép dời hình trong mặt phẳng: Bảo toàn tính thẳng hàng, độ dài đoạn thẳng, số đo của góc, diện tích của hình, tỉ số đơn, tỉ số kép. Biết được tính chất của hợp thành hai phép dời hình. 	Lớp 11

			<ul style="list-style-type: none"> – Hiểu được phép quay vectơ trong mặt phẳng và các tính chất cơ bản: Bảo toàn góc giữa các vectơ, độ dài của vectơ,... – Vận dụng được phép dời hình vào các bài toán liên quan. 	
		<p>3.2. Các phép đồng dạng trong mặt phẳng</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đại cương về phép đồng dạng trong mặt phẳng - Phép vị tự, vị tự quay, vị tự đối xứng. 	<ul style="list-style-type: none"> – Hiểu được khái niệm phép đồng dạng trong mặt phẳng. Hiểu được các tính chất cơ bản của các phép đồng dạng: bảo toàn tính thẳng hàng và tỉ số đơn của ba điểm thẳng hàng. – Hiểu được định nghĩa của các phép đồng dạng: phép vị tự, phép vị tự quay, vị tự đối xứng. – Nhận biết được tính chất của hợp thành hai phép đồng dạng. Hiểu và chứng minh được định lý Monge về tâm vị tự của hợp thành của hai phép vị tự đối với các đường tròn. – Xác định được tâm của phép vị tự quay biến một đoạn thẳng thành một đoạn thẳng cho trước hoặc biến một đường tròn thành một đường tròn cho trước. – Vận dụng được phép đồng dạng vào các bài toán liên quan. 	Lớp 11
		<p>3.3. Phép nghịch đảo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phép nghịch đảo - Ảnh của đường thẳng, đường tròn qua phép nghịch đảo - Phép nghịch đảo đối xứng. 	<ul style="list-style-type: none"> – Hiểu định nghĩa của phép nghịch đảo. Xác định được ảnh qua một phép nghịch đảo của: Đường thẳng đi qua cực nghịch đảo; đường thẳng không đi qua cực nghịch đảo; đường tròn đi qua cực nghịch đảo; đường tròn không đi qua cực nghịch đảo; hai điểm đối xứng qua một đường thẳng. 	<p>Lớp 11</p> <ul style="list-style-type: none"> - Xem thêm kiến thức liên quan về cực và đối cực đối với

			<ul style="list-style-type: none"> – Chứng minh được các tính chất cơ bản của phép nghịch đảo: Bảo toàn góc; bảo toàn tỉ số kép của bốn điểm. Tính được khoảng cách của ảnh của hai điểm qua phép nghịch đảo. – Chứng minh được tính chất cơ bản về hợp thành của hai phép nghịch đảo (cùng cực nghịch đảo và khác cực nghịch đảo). – Hiểu được định nghĩa phép nghịch đảo đối xứng. Vận dụng phép nghịch đảo đối xứng để chứng minh các tính chất đơn giản của đường tròn Mixtilinear. – Vận dụng được phép nghịch đảo và phép nghịch đảo đối xứng vào các bài toán liên quan. 	một đường tròn.
9	4. Ứng dụng của số phức trong hình học phẳng	<ul style="list-style-type: none"> - Biểu diễn hình học của số phức - Phương trình của đường thẳng, đường tròn theo tọa độ phức - Tọa độ các điểm đặc biệt của tam giác nội tiếp đường tròn đơn vị, biểu diễn tỉ số đơn, tỉ số kép. 	<ul style="list-style-type: none"> – Hiểu được biểu diễn hình học của số phức, tọa độ phức của một điểm. – Chứng minh được điều kiện để các điểm biểu diễn của ba số phức thẳng hàng, các điểm biểu diễn của bốn số phức nằm trên một đường tròn. – Sử dụng đường tròn đơn vị trong giải toán hình học phẳng dùng số phức. – Biết tọa độ phức của tâm nội tiếp, tâm ngoại tiếp, trọng tâm, trục tâm của tam giác có ba đỉnh nằm trên đường tròn đơn vị có tâm là gốc tọa độ. – Viết được phương trình dưới dạng tọa độ phức của đường thẳng đi qua hai điểm. – Viết được công thức của tỉ số đơn của ba điểm và tỉ số kép của bốn điểm thẳng hàng thông qua tọa độ 	Lóp12 - Đại cương về số phức trong Đại số - Xem kiến thức liên quan về phép biến hình trong mặt phẳng trong chuyên đề Phép biến

			<p>phức của chúng.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vận dụng số phức để giải các bài toán hình học phẳng liên quan. 	hình
SỐ HỌC				
10	Số học	<p>1. Đồng dư</p> <p>Đồng dư. Các định lý cơ bản của lý thuyết đồng dư. Thặng dư bình phương. Cấp và căn nguyên thủy. Tổng theo các ước và các hàm số học cơ bản.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Nhận biết được đồng dư; nghịch đảo modulo và phương trình đồng dư bậc nhất. – Vận dụng được các định lý cơ bản của lý thuyết đồng dư: Wilson; Fermar; Euler; Welstenhome; Fermat-Euler; Lucas; định lý Trung hoa số dư. Thặng dư bình phương. Cấp và căn nguyên thủy. Tổng theo các ước và các hàm số học cơ bản (φ, τ, σ, μ ...), công thức nghịch đảo Mobius. 	Lớp 10
		<p>2. Phương trình nghiệm nguyên.</p> <p>* Thuật toán Euclid và thuật toán Euclid mở rộng. Định lý Bezout và ứng dụng.</p> <p>* Phương pháp mô-đun.</p> <p>* Phương pháp đánh giá, chặn nghiệm.</p> <p>* Một số dạng phương trình Diophant bậc hai tiêu biểu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Mô tả được thuật toán Euclid và thuật toán Euclid mở rộng. – Giải thích được Định lý Bezout về điều kiện cần và đủ để hai số nguyên a, b nguyên tố cùng nhau. – Vận dụng được Định lý Bezout trong phương trình Diophant $ax + by = c$. – Vận dụng được phương pháp mô-đun. – Giải được phương trình nghiệm nguyên đánh giá, chặn nghiệm. – Giải được các dạng phương trình Diophant bậc hai: bộ ba Pythagore, phương trình Pell và dạng Pell, phương pháp gien và phương trình dạng Markov. 	<p>Lớp 10</p> <p>Lớp 11</p>

GIẢI TÍCH				
11	Giải tích	1. Phương trình hàm - Lớp hàm số liên quan đến các phép biến hình - Lớp hàm số sinh bởi các phép tính số học - Phương trình hàm tuyến tính và phân tuyến tính - Bất phương trình hàm cơ bản - Phương trình hàm trên tập số nguyên (dãy số).	<ul style="list-style-type: none">– Biết tính chẵn, lẻ, tuần hoàn và phản tuần hoàn cộng tính, nhân tính, hàm đối hợp.– Hiểu được phương trình hàm Cauchy và khái niệm về lớp hàm số sinh bởi các phép tính số học, các đại lượng trung bình.– Hiểu được phương trình hàm tuyến tính và phân tuyến tính.– Giải được bất phương trình hàm cơ bản.– Vận dụng giải phương trình hàm trên tập số nguyên để xác định các dãy số.	Chủ yếu Lớp 11 và lớp 12.
		2. Các định lý cơ bản của Giải tích và ứng dụng - Dãy số và một số định lý về giới hạn dãy số (Stolz, Cesaro, nguyên lý kẹp, ...) - Các định lý cơ bản của giải tích - Ứng dụng các định lý trên trong giải toán.	<ul style="list-style-type: none">– Hiểu và vận dụng được các định lý về giới hạn dãy số để chứng minh sự hội tụ của dãy số và tìm giới hạn của chúng.– Hiểu các định lý cơ bản của giải tích từ bổ đề Fermat, bổ đề về dãy đoạn thẳng lồng nhau, tính chất của hàm liên tục, các định lý Rolle, Lagrange, Cauchy, quy tắc L'Hopitale.– Vận dụng được các định lý trên trong giải toán: Tìm điều kiện có nghiệm; chứng minh bất đẳng thức; đánh giá tổng; tính giá trị của hàm số tại các điểm cực trị; tính giới hạn.	
ĐA THỨC VÀ PHƯƠNG TRÌNH ĐẠI SỐ				
12	Đa thức và	1. Đa thức và nghiệm	<ul style="list-style-type: none">– Nhận biết số phức ở dạng đại số, các phép toán số	Lớp 11

phương trình đại số	<ul style="list-style-type: none"> - Cơ bản về số phức. - Đa thức. Các phép toán trên đa thức. Bậc của đa thức. Nghiệm của đa thức. Khái niệm nghiệm bội. Các định lý cơ bản của lý thuyết đa thức. - Đa thức bất khả quy. 	<p>học. Nhận biết dạng lượng giác của số phức, công thức Moivre, lũy thừa và khai căn số phức. Căn của đơn vị.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Hiểu được các khái niệm cơ bản của đa thức: Các phép toán trên đa thức; bậc của đa thức; nghiệm của đa thức; khái niệm nghiệm bội. Biết và vận dụng được các định lý quan trọng của đa thức: Định lý Bezout; định lý Vi-et thuận và đảo; định lý cơ bản của đại số và các hệ quả. – Hiểu được khái niệm đa thức bất khả quy. Biết cách chứng minh một đa thức là bất khả quy trong các tình huống cơ bản (sử dụng tiêu chuẩn Eisenstein, dùng phản chứng ...). 	
	<p>2. Nội suy đa thức</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nội suy Lagrange - Nội suy Newton, nội suy Hermite - Đa thức Chebysev, các hệ đa thức trực giao. 	<ul style="list-style-type: none"> – Vận dụng được công thức nội suy Lagrange. – Hiểu được nội suy Newton, nội suy Hermite. – Nhận biết được đa thức Chebysev, các hệ đa thức trực giao. 	Lớp 11
	<p>3. Phương trình, hệ phương trình đa thức và quy về đa thức</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phương trình đại số bậc cao - Phương pháp giải các hệ phương trình đa thức - Phương trình, hệ phương trình chứa căn thức. 	<ul style="list-style-type: none"> – Giải được phương trình bậc 3, 4. Biết nguyên tắc cơ bản để giải một số dạng phương trình đại số bậc cao. – Sử dụng được một số phương pháp để giải hệ phương trình đa thức (khử dần các biến số, sử dụng đa thức đối xứng, chuyển về phương trình đẳng cấp). – Chuyển đổi được các phương trình, hệ phương trình chứa căn thức về phương trình đa thức bằng cách đặt ẩn phụ hoặc biến đổi tương đương. 	

3.2. Nội dung giáo dục nâng cao lựa chọn

Trên cơ sở các nội dung giáo dục nâng cao bắt buộc nêu tại mục 3.1 phần III và thực tế dạy học tại nhà trường, các trường trung học phổ thông chuyên có thể lựa chọn một số chuyên đề khác (nếu cần), tự xây dựng nội dung và yêu cầu cần đạt để tổ chức dạy cho học sinh.

IV. PHƯƠNG PHÁP DẠY HỌC VÀ KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

4.1. Phương pháp dạy học

- Dạy học tập trung vào việc phát huy cao nhất tính tích cực, chủ động, sáng tạo của học sinh; hình thành ở học sinh phương pháp và nhu cầu tự học, tạo niềm vui, hứng thú trong học tập.

- Sử dụng tối đa các phương pháp dạy học tích cực, đề cao vai trò trung tâm nhận thức của học sinh như thảo luận, tranh luận, đặt và giải quyết vấn đề, dự án, viết báo cáo,...; phát huy các mặt tích cực của những phương pháp dạy học hiện có như thuyết trình, đàm thoại, so sánh,...

- Chú trọng tổ chức quá trình dạy học theo hướng kiến tạo, trong đó học sinh được tham gia tìm tòi, phát hiện, suy luận giải quyết vấn đề; tăng cường tự học và tự nghiên cứu.

- Linh hoạt trong việc vận dụng các phương pháp, kỹ thuật dạy học tích cực; kết hợp sáng tạo việc vận dụng các phương pháp, kỹ thuật dạy học truyền thống, các hoạt động dạy học trong lớp học với hoạt động thực hành trải nghiệm, vận dụng kiến thức toán học vào thực tiễn.

4.2. Đánh giá kết quả học tập của học sinh

- Bảo đảm việc đánh giá kết quả học tập của học sinh theo đúng quy định của Bộ GDĐT.

- Việc đánh giá được thực hiện theo các mức độ biết, hiểu và vận dụng; trong đó, cần tăng cường nhiều hơn việc đánh giá theo mức độ vận dụng; yêu cầu, tạo điều kiện và khuyến khích học sinh giải quyết vấn đề và sáng tạo trong học tập; nội dung đánh giá thường xuyên theo các chuyên đề nâng cao.

- Nội dung đánh giá căn cứ vào yêu cầu cần đạt về phẩm chất và năng lực đã được quy định trong nội dung dạy học môn Toán. Giáo viên cần dựa vào các yêu cầu cần đạt quy định trong nội dung dạy học môn Toán trong chương trình giáo dục phổ thông và chương trình giáo dục nâng cao (phần nội dung giáo dục nâng cao bắt buộc) dành cho học sinh trường trung học phổ thông chuyên để đánh giá kết quả học tập của học sinh.

- Đa dạng hoá các hình thức đánh giá: đánh giá thông qua bài viết; đánh giá thông qua vấn đáp; thuyết trình; quan sát; thực hành; dự án học tập,... Tạo điều kiện để học sinh tham gia vào việc đánh giá kết quả học tập của bạn, tự đánh giá kết quả học tập của học sinh.

V. GIẢI THÍCH THUẬT NGỮ VÀ HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH

5.1. Giải thích thuật ngữ

Biết: Nhận biết, nhớ lại các thông tin đã được tiếp nhận trước đó.

Hiểu: Hiểu được ý nghĩa của thông tin, diễn đạt được thông tin theo ý hiểu của cá nhân.

Vận dụng: Sử dụng thông tin đã biết vào một tình huống, điều kiện mới hoặc để giải quyết vấn đề.

5.2. Hướng dẫn thực hiện chương trình

a) Kế hoạch dạy học

Các trường trung học phổ thông chuyên chủ động xây dựng kế hoạch dạy học nội dung giáo dục nâng cao môn Toán cho từng khối lớp phù hợp với điều kiện thực tế của nhà trường trên cơ sở:

- Thực hiện đầy đủ các nội dung quy định trong Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán cấp trung học phổ thông.
- Thực hiện đầy đủ các chuyên đề bắt buộc quy định tại mục 3.1 phần III của văn bản này phù hợp với nội dung cốt lõi của Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán cấp trung học phổ thông.
- Thực hiện các chuyên đề quy định tại mục 3.2 tại phần III của văn bản này (nếu có).
- Căn cứ nội dung các chuyên đề quy định tại mục 3.1 và 3.2 phần III, các trường tự sắp xếp thứ tự các chuyên đề dạy ở từng khối lớp sao cho hợp lý, không nhất thiết phải thực hiện theo đúng thứ tự các chuyên đề nêu trong mục 3.1 phần III.
- Tổng thời lượng dạy các nội dung nâng cao là 70 tiết/năm học/khối lớp, trong đó bao gồm cả thời lượng dùng để kiểm tra, đánh giá và thời lượng dạy học các chuyên đề thuộc nội dung nâng cao lựa chọn không quá 14 tiết (20% tổng thời lượng).

b) Nội dung dạy học

Căn cứ vào yêu cầu cần đạt quy định trong Chương trình giáo dục phổ thông môn Toán cấp trung học phổ thông và yêu cầu cần đạt quy định tại mục 3 phần III của văn bản này, giáo viên lựa chọn nội dung dạy học cụ thể phù hợp với kế hoạch giáo dục của nhà trường.

c) Phương tiện dạy học

Bảo đảm đủ các phương tiện dạy học trong danh mục thiết bị dạy học tối thiểu mà Bộ GDĐT đã ban hành. Chú trọng việc sử dụng công nghệ thông tin nói chung và Internet nói riêng trong dạy và học, yêu cầu cao đối với việc khai thác, chọn lọc và hệ thống

hoá, trình bày các thông tin, tư liệu từ Internet.

- Việc sử dụng các phương tiện dạy học cần được thực hiện theo hướng tổ chức cho học sinh khai thác tri thức, tìm tòi, khám phá các kiến thức cần có từ các phương tiện, thiết bị dạy học; đồng thời, hướng dẫn, tổ chức để học sinh có thể xây dựng các tư liệu phục vụ học tập.

- Ngoài ra, để có thể nâng cao chất lượng dạy học môn Toán, các trường cần trang bị và tạo thêm các phương tiện dạy học có tác dụng tốt đối với việc nâng cao chất lượng dạy học như các phần mềm, thiết bị dạy học tự làm phù hợp với nội dung học và các đối tượng học sinh./.