

## برنامج الدكتوراه، قسم الرياضيات، 2020.

متطلبات درجة الدكتوراه بقسم الرياضيات ثلاث متطلبات وهي اجتياز على الأقل 41 وحدة دراسية، تشمل رسالة الدكتوراه، واجتياز الاختبار الشامل في ثلاثة فروع ورسالة الدكتوراه.

**أولاً:** الوحدات الدراسية. على الطالب/الطالبة اجتياز على الأقل 41 وحدة دراسية تشمل رسالة الدكتوراه كما يلي:

الفئة	عدد الوحدات الدراسية	ايضاح	الاعتماد
وحدات دراسية مطلوبة للاختبار الشامل	18 وحدة دراسية	وتكون في 3 فروع من فروع التخصصات الدقيقة بواقع 6 وحدات دراسية لكل فرع	القسم العلمي
وحدات دراسية تخصصية متعلقة بموضوع بحث الرسالة	4 وحدات دراسية	المقررات 795 و 796	المشرف الأكاديمي
ثلاث مقررات اختيارية	9 وحدات دراسية	ثلاث مقررات من مقررات الدكتوراه بالقسم ومن ضمنها 797 و 798	المشرف الأكاديمي
الرسالة العلمية	10 وحدات دراسية	تسجل بعد اجتياز الاختبار الشامل واعتماد موضوع الرسالة والمشرف	مجلس القسم العلمي
المجموع	41 وحدة دراسية		

ويكون تسجيل مقررات الدكتوراه وفق الضوابط التالية:

1. لكي يُسجل الطالب/الطالبة المادتين 795 و 796 يجب أن يكون قد اجتاز الاختبار الشامل في تخصصه الدقيق على الأقل. المواد 795 و 796 و 797 و 798 تُدرّس مع المشرف الأكاديمي، أو مع غيره بتوصية منه ، بحيث لا تزيد عن مادتين اثنتين من الأربع في الفصل الدراسي الواحد.
2. لكي يقدم الطالب/الطالبة مُقترح موضوع رسالة الدكتوراه يجب اجتياز الاختبار الشامل في الفروع الثلاثة و اجتياز المادتين 795 و 796.
3. المواد الاجبارية هي ثلاث مواد فقط و هم 795 و 796 و 799. أما بقية المواد فجميعها اختيارية.

4. يكون قبول الطالب/الطالبة بالبرنامج مشروطا بتوفر تخصصه بالبرنامج وتوفر عضو هيئة تدريس يرغب في الاشراف في التخصص المعني وأيضا بجميع شروط عمادة الدراسات العليا ونشدد على شرط اللغة الانجليزية.
5. يتم تعيين مرشد أكاديمي لكل طالب (مرشدة أكاديمية لكل طالبة) يُقبل (تُقبل) ببرنامج الدكتوراه و يكون المرشد متخصص في التخصص الدقيق الذي يرغبه الطالب/الطالبة.
6. درجة النجاح في كل مادة هي 70 C على أن لا يقل المعدل التراكمي في أي فصل دراسي عن 3.75 .

### ثانياً: الاختبار الشامل.

1. على كل طالب/طالبة في برنامج الدكتوراه اجتياز اختبار الدكتوراه الشامل في ثلاثة فروع من فروع المواد المتاحة بالبرنامج خلال عامين دراسيين اثنين تُحسب من أول فصل يبدأ فيه الطالب/الطالبة بدراسة مادة من مواد برنامج الدكتوراه و يجب أن يكون تخصص الطالب/الطالبة الدقيق أحد هذه الفروع الثلاثة.
2. يجب أن يُحدّد الطالب/الطالبة الثلاثة فروع من المواد المختارة للاختبار الشامل مع نهاية الفصل الدراسي الأول له بالبرنامج و بمشورة مرشده / مرشدها الأكاديمي (أو المشرف الأكاديمي) و إخطار لجنة الدراسات العليا بالقسم باختياره خطياً لإعتماد خطة الطالب/الطالبة الدراسية ببرنامج الدكتوراه.
3. يُمنح الطالب/الطالبة فرصتين اثنتين لاجتياز كل فرع من الفروع الثلاثة المقررة للاختبار الشامل.
4. الطالب/الطالبة الذي يفشل في اجتياز الاختبار الشامل في أحد الفروع الثلاثة في الفرصتين اثنتين أو يمضي سنتين اثنتين بالبرنامج بدون اجتياز الاختبار الشامل في الفروع الثلاثة يتم طيّ قيده من البرنامج.
5. يُقدّم الاختبار الشامل مرتين اثنتين فقط في السنة الدراسية، الأول قبل بدأ الفصل الدراسي الأول خلال فترة عودة أعضاء هيئة التدريس من الاجازة الصيفية (أو خلال الفصل الدراسي الصيفي) و الثاني قبل بدأ الفصل الدراسي الثاني بأسبوع إلى ثلاثة أسابيع. ويجوز للقسم تقديم اختبار واحد فقط في السنة الدراسية بحسب المصلحة العامة.
6. في حالة رغبة الطالب في تخصص دقيق غير متوفر ضمن مواد برنامج الدكتوراه المعتمدة و وجود عضو هيئة تدريس يرغب في الاشراف الأكاديمي على رسالة الدكتوراه في هذا التخصص المعني فيتم عقد اجتماع لأعضاء لجنة الدراسات العليا و بحضور عضو هيئة التدريس المعني لتحديد الفروع الثلاثة التي سوف تُقَرَّر على الطالب المعني لاختبار الدكتوراه الشامل.
7. الفروع التي يكون فيها اختبار شامل هي:

Sequence courses numbers	Sequence name
Math 701 + Math 702	Ordinary Differential Equations
Math 703 + Math 704	Partial Differential Equations
Math 711 + Math 712	Functional Analysis
Math 713 + Math 714	Real Analysis
Math 721 + Math 722	Numerical Analysis
Math 731 + Math 732	Applied Mathematics
Math 741 + (Math 742 or Math 743)	Algebra

Math 751 + Math 752	Geometry
Math 771 + Math 772	Topology
Math 773 + Math 774	Algebraic Topology

**ثالثاً:** رسالة الدكتوراه يجب أن تتضمن محتوى علمي جديد و قيّم. ليناقدش طالب/طالبة الدكتوراه الرسالة يجب أن يكون على الأقل بحثان اثنان من رسالة الدكتوراه منشورين في مجلة علمية أو مجلتين مختلفتين (ينطبق على المجلة شروط عمادة الدراسات العليا) أو بحث واحد منشورا و الآخر مقبولاً للنشر.

Ph.D. Program, Mathematics, 2020.

The requirements of the Ph.D. degree are at least 41 credit hours, including the dissertation, passing the comprehensive examination in three sequences and the PhD dissertation.

**First:** The course work.

The student should complete at least 41 credit hours as follows:

Kind	Number of credit hours	Description	Approval
Credit hours required for the comprehensive exam.	18	Three sequences, each sequence worth of 6 credit hours.	Graduate committee
Credit hours related to the Major and the subject of the dissertation.	4	795, 796.	Academic Advisor.
Optional courses	9	Any three courses from the program including 797 and 798.	Academic Advisor.
Ph.D. Dissertation	10	After the approval of the Ph.D. proposal.	Department.
<b>Total</b>	<b>41 credit hours.</b>		

The requirements of registering the courses are:

1. The student may register 795 and 796 only if he/she passed the comprehensive exam in his/her major.
2. The student may give his/her proposal of the dissertation only if he/she passed the Ph.D. comprehensive exam in the three sequences and also passed 795 and 796.
3. The only Compulsory courses are 795, 796 and 799. All other courses are optional courses.

**Second:** The comprehensive Exam.

1. Each student must pass the Ph.D. comprehensive exam in three sequences within two academic years and the student's major should be one of the three sequences.
2. The student should provide, in written, the graduate committee by the end of his/her first semester the three sequences of the Ph.D. comprehensive exam chosen by him/her with the consulting of his/her counselor/advisor. Then his/her Ph.D. plane will be approved.
3. The student will have two chances to pass the comprehensive exam in each sequence and must pass the Ph.D. comprehensive exam in the three sequences within two academic years. Any student fails to do that will be excluded from the program.
4. The comprehensive exam will offer just twice a year, the first one before two weeks or three weeks of the beginning of the first semester (or during the Summer session) and the second one before a week to three weeks of the beginning of the second semester.

**Third:** The dissertation.

The dissertation should include new and valuable contents. The student should publish at least two papers (or one published and the second is accepted to be published) in one journal, or two journals (isi journals are recommended), before he/she can do the defense.

### مواد برنامج الدكتوراه المعتمدة كالاتي:

المتطلب السابق (Prerequisite)		الوحدات الدراسية (Credits)			نوع المقرر	اسم المقرر (Course Title)		رمز و رقم المقرر (Course Code)	
English	عربي	معمد (Total)	عملي (Pr.)	نظري (Th.)		English	عربي	English	عربي
-	-	3	-	3	اختياري	Differential Equations	معادلات تفاضلية	Math 701	701 ر
Math 701	701 ر	3	-	3	اختياري	Ordinary Differential Equations	معادلات تفاضلية عادية	Math 702	702 ر
-	-	3	-	3	اختياري	Partial Differential Equations I	معادلات تفاضلية جزئية I	Math 703	703 ر
Math 703	703 ر	3	-	3	اختياري	Partial Differential Equations II	معادلات تفاضلية جزئية II	Math 704	704 ر
-	-	3	-	3	اختياري	Functional Analysis I	تحليل دالي I	Math 711	711 ر
Math 711	711 ر	3	-	3	اختياري	Functional Analysis II	تحليل دالي II	Math 712	712 ر
-	-	3	-	3	اختياري	Real Analysis I	تحليل حقيقي I	Math 713	713 ر
Math 713	713 ر	3	-	3	اختياري	Real Analysis II	تحليل حقيقي II	Math 714	714 ر
-	-	3	-	3	اختياري	Complex Analysis	تحليل مركب	Math 715	715 ر
-	-	3	2	2	اختياري	Numerical Analysis I	تحليل عددي I	Math 721	721 ر

المتطلب السابق (Prerequisite)		الوحدات الدراسية (Credits)			نوع المقرر	اسم المقرر (Course Title)		رمز و رقم المقرر (Course Code)	
English	عربي	مجموع (Total)	عملي (Pr.)	نظري (Th.)		English	عربي	English	عربي
Math 721	721 ر	3	2	2	اختياري	Numerical Analysis II	تحليل عددي II	Math 722	722 ر
		3	-	3	اختياري	Applied Mathematics I	رياضيات تطبيقية I	Math 731	731 ر
Math 731		3	-	3	اختياري	Applied Mathematics II	رياضيات تطبيقية II	Math 732	732 ر
-	-	3	-	3	اختياري	Abstract Algebra	جبر تجريدي	Math 741	741 ر
-	-	3	-	3	اختياري	Group Theory	نظرية الزمر	Math 742	742 ر
Math 741	741 ر	3	-	3	اختياري	Ring Theory	نظرية الحلقات	Math 743	743 ر
?	?	3	-	3	اختياري	Field Theory	نظرية الحقول	Math 744	744 ر
?	?	3	-	3	اختياري	Module Theory	نظرية الموديولات	Math 745	745 ر
-	-	3	-	3	اختياري	Multilinear Algebra	جبر متعدد الخطية	Math 746	746 ر
-	-	3	-	3	اختياري	Geometry I	هندسة I	Math 751	751 ر
Math 751	751 ر	3	-	3	اختياري	Geometry II	هندسة II	Math 752	752 ر
-	-	3	-	3	اختياري	Algebraic Geometry	هندسة جبرية	Math 753	753 ر
-	-	3	-	3	اختياري	General Topology I	توبولوجي عام I	Math 771	771 ر
Math 771	771 ر	3	-	3	اختياري	General Topology II	توبولوجي عام II	Math 772	772 ر
-	-	3	-	3	اختياري	Algebraic Topology I	توبولوجي جبري I	Math 773	773 ر
Math 773	773 ر	3	-	3	اختياري	Algebraic Topology II	توبولوجي جبري II	Math 774	774 ر
		1	-	1	اجباري	Seminar	ندوة بحث	Math 795	795 ر
		3	-	3	اجباري	Selected topics in Mathematics-I	موضوعات مختارة في الرياضيات I	Math 796	796 ر

المتطلب السابق (Prerequisite)		الوحدات الدراسية (Credits)			نوع المقرر	اسم المقرر (Course Title)	رمز و رقم المقرر (Course Code)		
English	عربي	مجموع (Total)	عملي (Pr.)	نظري (Th.)		English	عربي	English	عربي
-	-	3	-	3	اختياري	Selected topics in Mathematics-II	موضوعات مختارة في الرياضيات II	Math 797	797 ر
		3	-	3	اختياري	Selected topics in Mathematics-III	موضوعات مختارة في الرياضيات III	Math 798	798 ر
		10	-	10	اجباري	Dissertation	الرسالة	Math 799	799 ر

**(35) توصيف المقررات**

رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
701ر	معادلات تفاضلية	3	لا يوجد
توصيف المقرر	نماذج ديناميكية- حركة مستقرة و غير مستقرة, استقرار الأنظمة الخطية و غير الخطية, دوال ليابنوف, رد فعل النماء والتضاؤل, النموذج اللوجستي, نموذج التجمعات السكانية, الدورات, التفرعات, الحركة الكارثية, نماذج الإحياء, نماذج الطب الحيوي, التشويش, التجاذبات الغريبة, الحركة الحتمية و الحركة العشوائية. الحل التقاربي للمعادلات التفاضلية الكلاسيكية, التوسع التقاربي, تعدد المقاييس, طرق الحلول وينزل و كرامر و بريليون, تقريب التكاملات في الأنهاية, منطقة الاستقرار طرق الحلول المعتمدة عليها.		
	Course Code	Course Title	Credits
Math 701	Differential Equations	3	None
Course Description	Dynamic models, stable and unstable motion, stability of linear and nonlinear systems, Liapunov functions, feedback, growth and decay, the logistic model, population models, cycles, bifurcation, catastrophe, biological and biomedical models, chaos, strange attractors, deterministic and random behavior. Asymptotic solutions of ordinary differential equations, matched asymptotic expansions, multiple scales, WKB and related methods, asymptotic approximations of integrals, stationary phase/steepest descent methods.		



رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
702 ر	معادلات تفاضلية عادية	3	701 ر
<p>الأنظمة الخطية الدورية غير المرتبطة صراحة بالزمن, الأنظمة القابلة للاختزال و الأنظمة المنتظمة, استقرار الأنظمة الخطية تحت تأثير تغير المعاملات, النظريات الأساسية للمعادلات التفاضلية التكاملية. المعادلات التفاضلية غير الخطية, نظريات الوجود في الفراغات غير العادية تحت شرط اتصال أو عدم اتصال الطرف الأيمن, وجود حلول المعادلات التفاضلية في فراغات بناخ, الخصائص الأساسية, الاستقرار و السلوك عند اللانهاية, دوال ليابونوف تحت المؤثرات-نظريات الوجود و الطرق التوبولوجية, مسائل القيم الحدية غير الخطية في الفراغات غير العادية, طريقة التقريب المتتالي, أنصاف أو شبه الزمر والمؤثرات القابلة للتحليل.</p>			
تصنيف المقرر			
Prerequisite	Credits	Course Title	Course Code
Math 701	3	Ordinary Differential Equations	Math 702
<p><b>Course Description</b></p> <p>Linear autonomous and periodic systems, Reducible, almost reducible and Regular systems, Stability and small perturbations of the coefficients of linear systems, Basic theory of integro-differential equations.</p> <p>Nonlinear differential equations in abstract spaces, Existence theory with continuous and discontinuous right hand sides, Global existence of solutions of differential equations in Banach spaces, Fundamental properties, Stability and asymptotic behavior, Perturbing Lyapunov functions, Existence theory and the topological methods, Abstract nonlinear boundary value problems, Monotone iterative method, Semigroups and resolvent operators.</p>			

رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
703 ر	معادلات تفاضلية جزئية I	3	لا يوجد
<p>مبدأ الحد الأقصى للمعادلات التفاضلية الجزئية من نوع القطع المكافئ والقطع الناقص من الرتبة الثانية, مبرهنة هوف للنقطة الحدية, فراغات صوبوليف, الاشتقاق الضعيف, التقريب, مبرهنة الكثافة, مترجمات صوبوليف, نظريات ل2 للمعادلات الجزئية (القطع المكافئ, القطع الزائد و القطع الناقص), نظرية الوجود طبقاً لـ لاكس ميلجرام, و فريدهولم, مدخل على تقديرات ل2, نظريات شبه الزمرة وتطبيقاتها على المعادلات الجزئية, طرق التغيرات, طريقة النقطة الثابتة, طريقة التقريبات.</p>			
تصنيف المقرر			

Course Code	Course Title	Credits	Prerequisite
Math 703	Partial Differential Equations I	3	None
Course Description	<p>Classical weak and strong maximum principles for second order elliptic and parabolic equations, Hopf boundary point lemma, Sobolev spaces, weak derivatives, approximation, density theorem, Sobolev inequalities, <math>L^2</math>-theory for second order elliptic, parabolic and hyperbolic equations, Existence via Lax-Milgram Theorem, Fredholm alternative, a brief introduction to <math>L^2</math>-estimates, Spectral theory and applications to partial differential equations, Semigroup theory applied to second order parabolic and hyperbolic equations. A brief introduction to elliptic and parabolic regularity theory, variational methods, method of upper and lower solutions, fixed point method, bifurcation method.</p>		

رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
704 ر	معادلات تفاضلية جزئية II	3	703 ر
تصنيف المقرر	<p>معادلة شرودينغر غير الخطية والموجات الإفرادية, الوظائف البنائية لكرانج و هاميلتون, نظرية نويثر, قانون الحفظ, طريقة كلين جوردن, معادلة معادلة سين جوردن والحلول الفردية وعكس الفردية, مشكلة لمونج وكانطروفيتش للنقل المثالي, ظاهرة الانتشار والتفاعل غير الخطية, معادلات برجر و فيشر. تحليل الانفجار, التشابه الذاتي, تحليل التغير, معدل الانفجار, نظريات التوافق, التقارب و الاستقرار, طرق مختلفة بما فيها طرق الفروقات المنتهية المباشرة وغير المباشرة, طرق الاحجام المنتهية و طرق العناصر المنتهية.</p>		
Course Code	Course Title	Credits	Prerequisite
Math 704	Partial Differential Equations II	3	Math 703
Course Description	<p>The nonlinear Schrodinger (NLS) equation and solitary waves. Structural properties: Lagrangian and Hamiltonian structure, Noether theorem, invariances and conservation laws. The nonlinear Klein-Gordon and averaging techniques, The Sine-Gordon equation and solitary, and anti-solitary solutions. The optimal transportation problem of Monge and Kantorovich. Nonlinear diffusion-reaction phenomena: Burgers' and Fisher's equations. Analysis of the blow-up: self-similarity, modulation analysis, rate of blow-up.</p> <p>Basic theory of scheme consistency, convergence and stability; various methods including finite difference methods (explicit and implicit), finite volume methods and finite element methods.</p>		

رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
711ر	تحليل دالي I	3	لا يوجد
<p>نظرية فراغ باناخ, المجموعات المحدبة, المتوازنة والاستيعابية في الفراغات المتجهة, الفراغات المتجهة التوبولوجية, المجموعات المحدبة محليا, انصاف المعايير, الفضاءات المتجهة التوبولوجية المحدودة محليا, فراغات الدوال الخطية المتصلة والمحدودة, نظرية هان-باناخ للفراغات المحدبة محليا, التوبولوجيات الضعيفة, مبرهنات الدوال المفتوحة و الرسم البياني المغلق, مبادئ المحدودية النظمة. الفراغات والمؤثرات الذرية.</p>			
تصنيف المقرر			
Course Code	Course Title	Credits	Prerequisite
Math 711	Functional Analysis I	3	None
Course Description	<p>Review: Banach Space Theory, Topological Vector Spaces (TVSs), Locally Convex Spaces. Metrizable and Locally Bounded TVSs, Barrelled and Bornological Locally Convex spaces, Spaces of Continuous and Bounded Linear Mappings, Hahn-Banach Theorem for Locally Convex spaces, Duality Theory in TVS(weak topologies), Hyperplanes in TVSs, Open Mapping and Closed Graph Theorems in TVSs, Principle of Uniform Boundedness. Nuclear Spaces and Nuclear operators.</p>		

رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
712ر	تحليل دالي II	3	711ر
<p>حساب التفاضل والتكامل في فراغات باناخ, نظرية باناخ للنقطة الثابتة وتطبيقاتها في المعادلات التفاضلية والتكاملية. نظرية شوردر براور للنقطة الثابتة. المؤثرات المتراسة, المضطربة, الملتحمة وغير الممتدة. الإسقاطات العددية وتقريب اتشبيشيف, المثالية, المتراجحات المتغيرة, نظرية الدرجة, شبه الزمرة من المؤثرات الخطية.</p>			
تصنيف المقرر			

Course Code	Course Title	Credits	Prerequisite
Math 712	Functional Analysis II	3	Math 711
Course Description	Differential and integral calculus in Banach Spaces. Banach fixed point theorems and its applications to differential and integral equations. Brouwer and Schauder fixed point theorems. Compact, monotone, accretive and nonexpansive operators. Metric projections and Chebychev approximation. Optimization. Variational Inequalities. Degree theory. Semigroup of linear operators		

رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
713 ر	التحليل الحقيقي I	3	لا يوجد
تصنيف المقرر	<p>الفراغات التوبولوجية، الفراغات العددية، الإتمام والتراص في الفراغات العددية، نظرية الطبقات لبييرز، مبدأ الإنقباض لباناخ، نظرية أرزولا وأسكولي، نظرية مقياس، مقياس الموجبة والمقاييس الخارجية، تعميم نظرية المقياس الموجب، المقاييس المنتظمة على الفراغات التوبولوجية، مقياس لوبيج، التكامل، الدوال القابلة للقياس – التقريب بالدوال البسيطة، طرق التكامل للدوال الموجبة، فراغ بناخ ل للدوال القابلة للتكامل، نظرية النهايات، الفراغات لب التحذب، والمتراجحات، الفراغات ل المقاييس والتغير الكامل، نظرية رادون نيكوديم للوبيج، فراغات لب الثنائية، التكامل المتعددة، ضرب المقاييس نظرية فيوبينيز التكامل المتعدد، مقياس لوبيج على الفراغ الحقيقي ذات البعد ن، الطي.</p>		
Course Code	Course Title	Credits	Prerequisite
Math 713	Real Analysis I	3	None
Course Description	<p>Topological Spaces, Metric Spaces, Completeness and Compactness in Metric Spaces, Baire's Category Theorem, Baire's Category Theorem, Banach Contraction Principle, Arzela-Ascoli Theorem.</p> <p>Abstract Measure Theory, Positive Measures-Outer Measures, Extension Theorem of Positive Measures (without proof) , Regular Measures on Topological Spaces , The Lebesgue Measure on <math>\mathbb{R}</math> .</p> <p>Integration, Measurable functions-Approximation by simple functions, The integration process for positive functions, The Banach Space <math>L_1</math> of integrable functions, limit Theorems. <math>L_p</math>-Spaces, Convexity inequalities, The Banach <math>L_p</math> -Spaces, Signed measures-Total variation, The Radon-Nikodym-Lebesgue Theorem , Duality in <math>L_p</math> -Spaces. Multiple Integration, Product of <math>\sigma</math> -finite Measures, Multiple integrals –Fubini's Theorem , Lebesgue measure on <math>\mathbb{R}^n</math>, Convolution.</p>		

رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
714 ر	التحليل الحقيقي II	3	713 ر
<p>فراغات باناخ، الثنائية في فراغات باناخ، التقارب القوي والضعيف، نظرية هان – باناخ، نظرية المحدودية المنتظمة، فراغات هيلبرت والأسس المتعامدة، تكامل بوشنر، مفهوم المقياس للدوال ذات القيم في فراغات باناخ، نظرية بيتيز، تكامل بوشنير: تعريف وتكوين، التكامل، فراغ ل الدوال الحقيقية ذات البعد ن، تكامل دنيال، الدالي الخطي الموجب المعرف على الفراغات الدالية، تمديد الدالي، المقياس ومجموعة الدوال المعرفّة بواسطة الدالي، المقياس المعرفّة بواسطة الدالي الخطي، نظرية تمثيل لدانيال، نظرية تمثيل التكامل لريش، فراغ س للدوال المتصلة على دعائم التراص، فراغ س للدوال المتصلة التي تنعدم في مالانهاية. مقياس بورل المنتظم الموجب على فراغ باناخ، الدالي المحدود الخطي مقياس بورل المنتظم المركب على فراغ باناخ، التمثيل التكاملي للمؤثرات المحدودة، المقاييس المتجهة القوي والضعيف، مؤثرات ضعيف متراص على فراغ باناخ، نظرية تمثيل التكامل لـ بارتل دانفورد شوارتز.</p>			
Prerequisite	Credits	Course Title	Course Code
Math 713	3	Real Analysis II	Math 714
Course Description	<p>Elements from Banach Spaces, Duality in Banach spaces , Weak and Strong convergence, Hahn Banach Theorem , Uniform Boundedness Theorem , Hilbert Spaces-Orthonormal Bases. The Bochner Integral, Measurability of Banach valued functions: Petti's Theorem, Bochner Integral : Construction, Integrability criterion – The space <math>L_1(\mu, X)</math>, The case of <math>\mathbb{R}^n</math>-valued functions. The Daniell Integral, Positive linear functionals on Function Spaces, Extension of linear functionals, Measurability and set functions defined by functionals , Measures defined by positive linear functionals, The Daniell Representation Theorem.</p> <p>The Riesz Integral Representation Theorem, The space <math>C_c(X)</math> of continuous functions with compact support , The space <math>C_0(X)</math> of continuous functions vanishing at infinity , Positive Linear Functionals on <math>C_c(X)</math> and Positive Regular Borel Measures on <math>X</math>, Bounded Linear Functional on <math>C_0(X)</math> and Complex Regular Borel Measures on <math>X</math>. Integral Representation of Bounded Operators, Vector Measures-Weak and Strong <math>\sigma</math> – additivity, Weakly Compact Operators on Banach Spaces, The integral Representation Theorem of Bartle-Dunford Schwartz.</p>		

رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
715 ر	التحليل المركب	3	لا يوجد
<b>توصيف المقرر</b> الأعداد المركبة، الدوال التحليلية، متسلسلات القوى، التكامل على المسارات، تحويلات موببوز، الرواسم المثالية، نظرية كوشي، قانون تكامل كوشي، مبدأ المودبولات العظمى، ميرهنه شوارتز، نظرية رونج، اللوغاريتم، النقاط المنفردة، ميرومورفك، نظرية الباقي، الدوال التامة، نظرية التحليل لفيرستراس.			
Prerequisite	Credits	Course Title	Course Code
None	3	Complex Analysis	Math 715
<b>Course Description</b> Complex numbers. Analytic functions. Power series. Integration along paths. Mobius transformations. Conformal mappings. Cauchy's theorem and Cauchy integral formula. Maximum modulus principle and the Schwarz lemma. Runge's theorem. Rouché's theorem. The logarithm. Singularities. Meromorphic functions. The residue theorem. Entire functions and the Weierstrass factorization theorem.			

رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
721 ر	تأليل العددي I	3	لا يوجد
<b>توصيف المقرر</b> طريقة جاوس للحذف. طرق التحليل (كراوت ، دولتيل ، شيبولوسكي). حل النظم الكتلية ذات الصور الشريطية. الطرق التكرارية (جاكوبي ، جاوس سيدل ، وطرق فوق الاسترخاء). حلول النظم غير الخطية : طرق النقاط الثابتة، طرق نيوتن، طرق الانحدار، طرق الهموتوبي وطرق الاستمرار. مسألة القيمة الذاتية (طريقة القوى، طريقة هاوس هولدر وطريقة QR).			

Course Code	Course Title	Credits	Prerequisite
Math 721	Numerical Analysis I	3	None
Course Description	Gauss Elimination method, Factorization methods (Crouts , Doolittle,Cholesky), Numerical solution of block systems of band structure. Iterative methods (Jacobi, Gauss Seidel, and SOR ), Numerical solution of nonlinear systems: Fixed points for function for several variables, Newton's method and Quasi Newton's method, Steepest decent techniques, Homotopy and continuation method. Eigenvalue Problems (Power method, Householder's method, QR method).		

رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
722ر	التحليل العددي II	3	721ر
المقرر الوصفي	الحل العددي لمسألة القيمة الابتدائية (طريقة الخطوة الواحدة والخطوات المتعددة). النظم التفاضلية والمسائل الحدية. حل مسألة القيم الحدية: طريقة الفروق المحددة، طريقة التصويب. الحل العددي للمعادلات التفاضلية الجزئية: المعادلات المكافئة، المعادلات الزائدية، المعادلات الناقصية، نظم المعادلات التفاضلية الجزئية، مقدمة في طرق العنصر المحدود.		
Course Code	Course Title	Credits	Prerequisite
Math 722	Numerical Analysis II	3	Math 721
Course Description	Numerical solution of initial value problem ( single step method and linear multistep method, Differential system and stiff problems, Numerical solution of boundary value problems: Finite difference method, Shooting method. Numerical solution of partial differential equations using finite difference method, Parabolic equations, Hyperbolic equations, Elliptic equations, Coupled systems of time dependent problems, Introduction to the finite element method.		

رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
731 ر	رياضيات تطبيقية I	3	لا يوجد
توصيف المقرر			
Course Code	Course Title	Credits	Prerequisite
Math 731	Applied Mathematics I	3	None



رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
732 ر	رياضيات تطبيقية II	3	731 ر
توصيف المقرر			
Course Code	Course Title	Credits	Prerequisite
Math 732	Applied Mathematics II	3	Math 731

رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
741 ر	الجبر التجريدي	3	
<p>الجزئية، FG-الحلقيات التمثيلات الزمرية: التماثلات والتماثلات المتكافئة أنوية التمثيلات والتمثيلات الصادقة، التماثلات المتكافئة FG-الحلقيات الاستبدالية الحلقيات FG وقابلية تحليلها الحقيات FG- والحلقيات الجزئية FG-الحلقيات FG الغير قابلة للتحليل، الزمر الجبرية وتشاكلات F- الحلقيات</p> <p>الزمر الجبرية للزمر المنتهية، الحلقيات، نظرية متشكى ومساعدة شير، نظرية متشكى، نتائج لنظرية متشكى، مساعدة شير، نظرية التمثيل للزمر الأبلية المنتهية، بعض التطبيقات الإضافية لمساعدة شير، الحلقيات الغير قابلة للتحليل والزمر الجبرية، الحلقيات الجزئية الغير قابلة للتحليل للزمر الجبرية، فضاء تشاكلات الزمر الجبرية.</p>			
Course Code	Course Title	Credits	Prerequisite
Math 741	Abstract Algebra	3	
Course Description	<p>Group Representations: Representations, Equivalent representations, Kernels of representations and faithful representations. FG-Modules, FG-Submodules and Reducibility: FG-modules, Permutation modules, FG-modules and equivalent representations, FG-submodules, Irreducible FG-modules. Group Algebra and FG-Homomorphism: The Group algebra of a finite group, The regular FG-module, FG acts on an FG-module, FG-homomorphism, Isomorphic FG-modules, Direct sums. Maschke's Theorem and Schur's Lemma: Maschke's theorem, Consequences of Maschke's Theorem, Schur's Lemma, Representation theory of finite abelian groups, Some further applications of Schur's Lemma. Irreducible Modules and the Group Algebra: Irreducible submodules of a group algebra, The Space of a group algebra homomorphisms.</p>		

رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
742ر	نظرية الزمر	3	
توصيف المقرر	<p>مقدمة (الزمر القابلة للحل والزمرة المتلاشبية): المتسلسلات الأبيلية والمركزية، الزمر الجزئية المميزة، وزمر المبدلات الجزئية، الزمر القابلة للحل، الزمر المتلاشبية، مكمل الزمرة الجزئية والمكمل الناظرية لعدد اولي،</p> <p>الزمر الفائقة الحل: الزمر الميمية، الزمر الفائقة الحل، زمرة فراتيني الجزئية، زمرة فيتينج الجزئية، زمرة فيتينج الجزئية المعممة والزمرة شبة البسيطة. الامتدادات: الضرب شبة المباشر والمركزي، الزمر الفائقة الحل،</p> <p>زمر هال الجزئية، أساس سيلو. التشكيلات: تعاريف وأمثلة، التشكيلات المشبعة، برهان نظرية جاتشر-لوبسيدر-شميد والتي تنص على: "التشكيل المكون من الزمر المنتهية يكون مشبع إذا فقط إذا كان محلي"،</p> <p>أمثلة على التشكيلات المشبعة والغير مشبعة.</p>		
Prerequisite	Credits	Course Title	Course Code
	3	Group Theory	Math 742
Course Description	<p>Introduction (Solvable and Nilpotent Groups): Abelian and Central Series, Characteristic Subgroups and Commutators, Solvable Groups, Nilpotent Groups, Complement of a Subgroup and the Normal p-complement. Supersolvable Groups: M-Groups, Supersolvable Groups, Frattini Subgroup, Fitting Subgroup, Generalized Fitting Subgroup and Quasisimple Groups. Extensions, Semidirect and Central Products, Hall Subgroups, Sylow Basis. Formations, Definitions and Examples, Saturated Formations, Proving Gaschutz-Lubeseder-Schmid Theorem which states that: "A formation of finite groups is saturated iff it is local", Examples about Saturated and Nonsaturated Formations</p>		

رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
ر 743	نظرية الحلقات	3	ر 741
<p>المصطلحات الأساسية, رموز و أمثلة لبعض الحلقات, حلقات بمولدات و علاقات, حلقات الزمر و أنصاف الزمر, كثيرة الحدود المائل و حلقات سلسلات لوران, حلقات كثيرات الحدود التفاضلية, الحلقات المثلية, جبر ويل, النظرية الأساسية للحلقات, الحلقات بشروط السلسلة, الحلقات الأولية ونصف الأولية, الحلقات المثالية, الأصلية و نصف الأصلية, الجذور الأولية, المنعدمة و جذور جاكبسون. نظريات الكثافة, نظرية البنائية للحلقات الأرتينية,</p> <p>الحلقات المحلية و نصف المحلية, الحلقات التامة و نصف التامة, حلقات الحاصلات, حلقات جولدي, نظرية جولدي, حلقات فروبنيس و شبه حلقات فروبنيس.</p>			
<p>المقرر الرياضيات</p>			
Course Code	Course Title	Credits	Prerequisite
Math 743	Ring Theory	3	Math 741
Course Description	<p>Basic terminology, notation, and examples of rings: Rings with generators and relations, semigroup &amp; group rings, skew polynomial and Laurent series rings, differential polynomial rings, triangular rings, Weyl algebras and enveloping algebras.</p> <p>Basic Ring Theory: Rings with chain conditions, prime and semiprime rings and ideals, primitive and semiprimitive rings, prime, nil, and Jacobson radicals, density theorems, structure theorem for semisimple artinian rings.</p> <p>Local and semilocal rings, the theory of idempotents, perfect and semiperfect rings. Noncommutative localization: Rings of quotients, Goldie's rings, Goldie's theorem, maximal rings of quotients. Frobenius and quasi-Frobenius rings.</p>		

رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
744 ر	نظرية الحقول	3	
<p>مقدمات جبرية: التمركز، التمديدات الصحيحة، حلقات كثيرات الحدود، مناطق التحليل الفريد، مناطق ديديكمان، ومناطق اقليدس، والضرر ببيات الموترة. الدمج والانفصال: التمديدات الانفصالية، عدم الانفصال البحث، الحقول التامة، التمديدات المسترسلة البسيطة. نظرية جالوا: المجموعات الجزئية المعيارية والتمديدات المعيارية، التمديدات الأبلية والتمديدات الدورية، زمرة جالوا لكثيرة حدود، النظرية الأساسية الجبرية، زمرة جالوا لحقل محدود، نظرية ودن بيرن، زمرة مدركة كزمر قالوا، تمديدات فابلة للحلو تمديدات جذرية، قابلية حل زمر جالوا لتمديدات جذرية، تناظر جالوا لتمديدات جذرية، ثنائية الشبكيات <math>\text{Gal}(E/F)</math> و <math>\text{Cog}(E/F)</math> شبكيات الحقول المتوسطة للتمديدات الجذرية. نظرية ذات الحدين: زمرة قالوا لذات الحدين، الزمر الثنائية والمزدوجة، نظرية كمر.</p>			
Course Code	Course Title	Credits	Prerequisite
Math 744	Field Theory	3	
Course Description	<p>Algebraic Preliminaries: Localization, integral extensions, polynomial rings, unique factorization domains, Dedekind domains, Euclidean domains, tensor products.</p> <p>Embedding and separability: Separable extensions, pure inseparability, perfect fields, simple transcendental extensions.</p> <p>Galois Theory: Normal subgroups and normal extensions, abelian and cyclic extensions, the Galois group of polynomial, the Fundamental Theorem of algebra, the Galois of a finite field. Wedderburn's Theorem, realizing groups as Galois groups, cyclic extensions, solvable extensions, radical extensions, solvability of Galois groups of radical extensions, a Galois correspondence for radical extensions, Duality of lattices for <math>\text{Gal}(E/F)</math> and <math>\text{cog}(E/F)</math>, the lattice of intermediate fields of radical extensions.</p> <p>The Theory of Binomials: The Galois group of binomial, dual groups of Pairings, Kummer Theory.</p>		

رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
745 ر	نظرية الموديولات	3	
<p>الطبقات و المدلات: التعريفات، أمثلة، التحويلات الطبيعية، التكاغو الطبيعي، المولدات، و الموديولات الحرة، حاصل الضرب والضرب المشترك. خاصيات هوم و مدلات الموتر. الوحدات الاسقاطية و التباينية، الغطاءات الاسقاطية، الهياكل التباينية، المولدات الاسقاطية. الوحدات المستوية: الرتبة، الانتظام حسب فون نيومان، الوحدات المتماسكة، المتتاليات الخالصة الدقيقة. الابعاد المتشاكلية: الابعاد الاسقاطية و التباينية، الابعاد الضعيفة، الابعاد الاجمالية للحلقات.</p>			
توصيف المقرر			
Course Code	Course Title	Credits	Prerequisite
Math 745	Module Theory	3	
Course Description	<p>Categories and Functors: Definitions, examples, natural transformations, natural equivalence. Generators and free modules, products and coproducts (with universal properties). Properties of hom and tensor functors in Mod-R and R-Mod.</p> <p>Projective and injective modules, projective covers and injective hulls, projective generators and injective cogenerators.</p> <p>Flat modules: Flatness, torsion freeness, Von Neumann regularity, faithfully flat modules, coherent modules, pure exact sequences.</p> <p>Homological dimensions: Projective and injective dimensions, weak dimensions and global dimensions of rings.</p>		

رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
746 ر	جبر متعدد الخطية	3	
<p>الدوال الخطية المتعددة – بعض خصائص حواصل الضرب الممتدة – الجبر التجميعي – الجبر الممتد للموديول – الجبر الخارجي للموديول – الجبر التماثل للموديول – الجبر المرافق و جبر هوبف.</p>			
<p>توصيف المقرر</p>			
Prerequisite	Credits	Course Title	Course Code
	3	Multilinear Algebra	Math 746
<p>Course Description</p> <p>Multilinear mappings, Some properties of tensor products, Associative algebras, The tensor algebra of a module, The exterior algebra of a module, The symmetric algebra of a module, Coalgebras and Hopf algebras.</p>			

رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
751 ر	الهندسة I	3	
<p>الأشكال الخارجية، التفاضل الخارجي – تفاضل لي – التكامل، الصيغ التفاضلية ومؤثر هموتوبي، طريقة التماثل للمعادلات التفاضلية الجزئية من الرتبة الثانية، حساب المتغيرات، الديناميكا الحرارية المتقدمة، الديناميكا الكهربائية الشحنة الكهربائية والمغناطيسية، نظريات جوج.</p>			
<p>توصيف المقرر</p>			

Course Code	Course Title	Credits	Prerequisite
Math 751	Geometry I	3	
Course Description	Exterior Forms, Exterior Derivative, Lie Derivative and Integration, Anti-exact Differential Forms and Homotopy Operators, Isovector Methods for Second Order Partial Differential Equations, Calculus of Variations, Modern Thermodynamics, Electrodynamics with Electric and Magnetic Charge, Gauge Theories		

رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
752 ر	الهندسة II	3	751 ر
توصيف المقرر	المانيفولدز القابل للتفاضل، الفراغات العددية من نوع ريمان، الفراغات المترابطة، الفراغات المترابطة من نوع ريمان، جيوديسك، الجوارات المحدبة، التقوس، مجال جاكوبي.		
Course Code	Course Title	Credits	Prerequisite
Math 752	Geometry II	3	Math 751
Course Description	Differential Manifolds, Riemannian Metrics, Affine Connections, Riemannian Connections, Geodesics, Convex Neighborhood, Curvature, Jacobi Fields		



رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
753 ر	هندسة جبرية	3	
<p>مفاهيم أساسية: الجبر المُعرَّف على الحلقات، والمثاليات، والمثاليات الأولية، حلقات كثيرات الحدود، وشروط السلسلة، حلقات الكسور، ومجموعات جبرية، خوارزميات كثيرات الحدود، وقواعد Grobner، نظرية هيلبرت للأساس، نوبولوجيا Zariski، nullstellensatz، هيلبرت.</p> <p>الجبر المتعدد: الفراغات على الحلقات، المورفيزم على الفراغات المُعرَّفة على الحلقات، وأنواع أفيني الجبري، وأنواع الإسقاط، المورفيزم والدوال الكسرية، وأنواع النقاط غير المنفردة، ضرب المتنوعات، وضرب fibred، ونظرية البعد على أنواع أفيني والإسقاطات.</p> <p>الدراسات المحلية: فراغات المماسات على المنحنيات المستوية، المماسات المخروطية على المنحنيات المستوية، فراغات المماسات على subvarieties.</p> <p>الرسومات: الحزم، والرسومات، المورفيزمات الفاصلة والذاتية، الحزم والموديولات، المورفيزم الإسقاطي، التفاضلات. مقدمة في نظرية الإنحدار.</p> <p>مقدمة لنظرية الإنحدار.</p>			
المقرر			
Prerequisite	Credits	Course Title	Course Code
	3	Algebraic Geometry	Math 753
Course Description	<p>Preliminaries: Algebras over rings, ideals, prime ideals, ring of polynomials, chain conditions, rings of fractions, algebraic sets, algorithms for polynomials, Grobner bases, Hilbert basis theorem, Zariski topology, Hilbert nullstellensatz. Algebraic varieties: Ringed spaces, morphisms of ringed spaces, affine algebraic varieties, projective varieties, morphisms, rational maps, nonsingular varieties, products of varieties, fibred product, and dimension theory of affine and projective varieties. Local studies: Tangent spaces to plane curves, tangent cones to plane curves, tangent spaces of subvarieties. Schemes: Sheaves, schemes, separated and proper morphisms, sheaves of modules, projective morphisms, differentials. Introduction to descent theory.</p>		

رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
771 ر	التوبولوجي العام I	3	
<p>الأعداد الأوردينال ، وعلاقات الترتيب ، والأعداد الترتيبية ، بديهيه الاختيار. تعريف التوبولوجي والفراغات التوبولوجية، المجموعات المفتوحة والمغلقة. الإغلاق والنقاط الداخلية. الأساسات، الأساسات الجزئية ، بديهيات العد الأولى والثانية. العائلات المحدودة محلياً والمنفصلة محلياً. الفراغات الذاتية. طرق توليد التوبولوجي. المجموعات المشتقة، المجموعة كثيفة والكثيفة في أي مكان . الدوال المتصلة، الدوال المغلقة والمفتوحة ، الهوميومرفك والفراغات الهوميومورفية. بديهيات الانفصال ، مبرهنة Urysohn ونظرية Vedenisoff التقارب في الفراغات التوبولوجية، الشبكات، والفلاتر المتتابعة وفراغات فريتشيت. العمليات الجبرية على الفراغات التوبولوجية : الفراغات الجزئية، الجمع، الضرب الديكارتي Tychonoff توبولوجي الصندوق، والنظرية القطرية، قسمة الفراغات والدوال</p>			
Prerequisite	Credits	Course Title	Course Code
	3	General Topology I	Math 771
<p>Course Description</p> <p>Cardinal numbers, order relations, ordinal numbers, the axiom of choice. Topology and topological spaces, open and closed sets. Closure and interior. Bases and subbases, first and second countability. Locally finite and locally discrete families. Weight and character of spaces. Methods of generating topologies. Derived set, dense and nowhere dense set. Continuous function, closed functions and open functions, homeomorphisms and homeomorphic spaces. Axioms of separation, Urysohn's Lemma and Vedenisoff theorem. Convergence in topological spaces, Nets and filters, sequential and Fréchet spaces. Operation on topological spaces: subspaces, sums, Cartesian product ( Tychonoff topology and box topology), the diagonal theorem, quotient spaces and quotient mappings.</p>			
رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
772 ر	التوبولوجي العام II	3	771 ر
<p>الفراغات المتراسة، وعمليات على الفراغات المتراسة، ونظرية Tychonoff ، نظرية Wallace ، ونظرية Alexandroff . الفراغات المتراسة محلياً. مفهوم Compactifications ، طريقة Stone-Čech compactification الدوال التامة. فراغات Lindelöf الفراغات المتراسة القابلة للعد، الفراغات شبه المتراسة، الفراغات المتراسة تتابعي ، الفراغات المتراسة الحقيقية. الفراغات المترية والقابلة لتكون مترية، العمليات الجبرية على الفراغات القابلة لأن تكون مترية metrizable . الفراغات كاملة المحدودية، والفراغات المترية التامة، مفهوم التراص للفراغات المترية، نظريات المترية، مفهوم الفراغات paracompact القوية والضعيفة. الفراغات المترابطة، أنواع مختلفة من عدم الترابط.</p>			

Course Code	Course Title	Credits	Prerequisite
Math 772	General Topology II	3	Math 771
Course Description	<p>Compact spaces, operations on compact spaces, the Tychonoff theorem, Wallace theorem, Alexandroff theorem. Locally compact spaces and k-spaces. Compactifications, Stone-Čech compactification. Perfect mappings. Lindelöf spaces. Countably compact spaces, pseudo compact spaces, sequentially compact spaces. Metric and metrizable spaces. Operation on metrizable spaces. Totally bounded and complete metric spaces. Compactness in metric spaces. Metrization theorems. Paracompact spaces, countably paracompact spaces. Weakly and strongly paracompact spaces. Connected spaces. Various kinds of disconnectedness.</p>		
متطلب سابق	عدد الوحدات	عنوان المقرر	رمز ورقم المقرر
	3	التوبولوجي الجبري I	773 ر
المجموعة الأساسية - فراغات الغطاء - نمزج الهوموتوبي والتكافؤ الهوموتوبي للفراغات. نظرية فان كامين. Fibrations و Cofibrations - إستبدال الراسم بـ fibration ، ليف التكافؤ الهوموتوبي ، Cofibrations ، استبدال راسم cofibration ، ليف وسلاسل cofiber مجموعات الهوموتوبي العليا - خصائص مجموعات الهوموتوبي. مجموعات الهوموتوبي القريبة - بعض الحسابات البسيطة - التكافؤ النوني التكافؤ الضعيف - ليف و حزم و ليف الحزم، الحزم الأساسية والحزم المرتبطة، رواسم الحزم والإنسحاب، الهومولوجي المرافق - ليف الحزم ، حزم المتجهات.	توصيف المقرر		
Course Code	Course Title	Credits	Prerequisite
Math 773	Algebraic Topology I	3	
Course Description	<p>The Fundamental group, Covering spaces, Homotopy type and homotopy equivalence of spaces. The van Kampen Theorem. Fibrations and Cofibrations, Replacing a map by a fibration, Fiber homotopy equivalence, Cofibrations, Replacing a map by a cofibration, Fiber and cofiber sequences. Higher homotopy groups, Homotopy groups. Properties of the homotopy groups, Relative homotopy groups, A few calculations, n-Equivalences, weak equivalences, Fiber Bundles, Fiber bundles, Principal bundles and associated bundles, Maps of bundles and pullbacks, Cohomology of Fiber Bundles, Vector Bundles.</p>		

رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
774 ر	التوبولوجي الجبري II	3	773 ر
<p>الهولوجي و الهولوجي المرافق – المجموعات الهولوجية – نظرية هيرفز –معامل العالمي لنظرية الهولوجي وكهولوج ي - أبراج Postnikov ، الأطياف ، و تجمع الأطياف – المجموعات الهومتوبية للطيف - ومبدأ تقسيم والتماثل ثوم – عمليات آدمز – لا متغيرات هوبف مشكلة واحدة وتطبيقاته – جبر Steenrod - جبر Steenrod و المزدوج له.</p>			
توصيف المقرر			
Prerequisite	Credits	Course Title	Course Code
Math 773	3	Algebraic Topology II	Math 774
<p>Course Description</p> <p>Homology and Cohomology, Homology groups, The Hurewicz Theorem, The Universal Coefficient Theorem for homology and Cohomology, Postnikov Towers, Spectra, Category of Spectra, Homotopy groups of a spectrum, Representation Theorems, K- Theory, The Bott periodicity theorem, The splitting principle and the Thom isomorphism, The Adams operations, The Hopf invariant one problem and its applications, Steenrod Algebra, Steenrod Algebra and its Dual.</p>			

رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
795 ر	ندوة بحث	1	
<p>سيقدم الطالب (الطالبة) محاضرة ليظهر فيها مهارته (مهارتها) الإلقائية امام الحضور في احد فروع البحث المختارة.</p>			
توصيف المقرر			

Course Code	Course Title	Credits	Prerequisite
Math 795	Seminar	1	
Course Description	The student will deliver at least one seminar to demonstrate his/her confidence on the selected area of research.		

متطلب سابق	عدد الوحدات	عنوان المقرر	رمز ورقم المقرر
	3	موضوعات مختارة في الرياضيات I	ر 796
يجب ان تكون المادة في احد فروع البحث للطلاب ويكون المنهج منسق من قبل المشرف (المشرفة).			توصيف المقرر
Course Code	Course Title	Credits	Prerequisite
Math 796	Selected topics in Mathematics-I	3	
Course Description	The selected topics must be from the major area of research of the student. The syllabus of this course will be designed by the supervisor.		

رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق				
797 ر	موضوعات مختارة في الرياضيات II	3					
إكمال لمادة رياضيات 796 حيث يضع المشرفون مسائل لطلابهم لحلها تحت توجيهاتهم.							
توصيف المقرر							
Prerequisite	Credits	Course Title	Course Code				
	3	Selected topics in Mathematics-II	Math 797				
<table border="1"> <tr> <td style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Course Description</td> <td colspan="3"> <p>This is in continuation of Math 796. In this course the supervisor will assign some problems to the student and the student with a thorough understanding and with the guidance of the supervisor will search their solutions.</p> </td> </tr> </table>				Course Description	<p>This is in continuation of Math 796. In this course the supervisor will assign some problems to the student and the student with a thorough understanding and with the guidance of the supervisor will search their solutions.</p>		
Course Description	<p>This is in continuation of Math 796. In this course the supervisor will assign some problems to the student and the student with a thorough understanding and with the guidance of the supervisor will search their solutions.</p>						

رمز ورقم المقرر	عنوان المقرر	عدد الوحدات	متطلب سابق
798 ر	موضوعات مختارة في الرياضيات III	3	
في هذه المادة يضع المشرفون مادة جديدة ذات علاقة بموضوع عنوان الرسالة المقررة من مجلس الدراسات العليا.			
توصيف المقرر			

Course Code	Course Title	Credits	Prerequisite
Math 798	Selected topics in Mathematics-III	3	
Course Description	In this course, the supervisor teaches new subjects related to the title of the dissertation and those subjects should be approved by the graduate committee first.		

متطلب سابق	عدد الوحدات	عنوان المقرر	رمز ورقم المقرر
	10	الرسالة	799 ر
يجب أن تتضمن الرسالة اسهامات أصلية في المقترح البحثي المحدد للرسالة.			توصيف المقرر
Course Code	Course Title	Credits	Prerequisite
Math 799	Dissertation	10	
Course Description	The dissertation must contain results of extensive research and make an original contribution to the field.		