

เนือหารายวิชาระดับบัณฑิตศึกษา

สาขาวิชาคณิตศาสตร์

- | | | |
|---------|--|----------|
| 2301510 | <p>หลักสูตรของคณิตศาสตร์นามธรรม
Fundamentals of Abstract Mathematics
FUND ABSTR MATH
เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
Condition : Consent of Faculty</p> <p>ระเบียบวิธีพิสูจน์โดยผ่านเนื้อหาต่อไปนี้ ความสัมพันธ์ ความสัมพันธ์สมมูล การเรียงลำดับฟังก์ชัน เซตจำกัดและเซตอนันต์ จำนวนเชิงการนับ</p> <p>Methods of proofs through the following topics: relations; equivalence relations; orderings; functions; finite sets and infinite sets; cardinal numbers.</p> | 3(2-2-8) |
| 2301532 | <p>ทฤษฎีรหัส
Coding Theory
CODING THEORY
เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
Condition : Consent of Faculty</p> <p>การตรวจพบ การแก้ไขค่าคลาดเคลื่อน การเข้ารหัสและการถอดรหัส พัลด์จำกัด รหัสเชิงเส้น รหัสวัฏจักร</p> <p>Error detection; correction; encoding and decoding; finite fields; linear codes; cyclic codes.</p> | 3(3-0-9) |
| 2301560 | <p>เครื่องมือทางคอมพิวเตอร์ในงานคณิตศาสตร์
Computer Tools in Mathematics
COMP TOOLS MATH
เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
Condition : Consent of Faculty</p> <p>แนวคิดพื้นฐานของเอกสารและโครงสร้างเอกสาร กระบวนการสร้างเอกสารทางคณิตศาสตร์ แนวคิดของแผ่นตารางงานและการนำไปใช้ แนวคิดการนำเสนอความรู้และเทคนิคการนำเสนอ การสร้างภาพนามธรรมของกราฟและฟังก์ชัน เครื่องมือสำหรับแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์</p> <p>Basic concepts of documents and their structures, mathematical document creation process, concept of spreadsheet and its usage, concept of presentations and their techniques, visualization of graphs and functions, tools to solve scientific problems.</p> | 2(1-2-5) |

- 2301600 รากฐานของคณิตศาสตร์ 3(3-0-9)
 Foundations of Mathematics
 FOUND MATH
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 ตรรกศาสตร์อันดับที่หนึ่ง ประกอบด้วย วากยสัมพันธ์และความหมาย ทฤษฎีบทความบริบูรณ์ และทฤษฎีบทความกระชับ ทฤษฎีเซตแซร์เมโลแฟรงเคิล ประกอบด้วย สัจพจน์การเลือก อุปนัยและการเวียนเกิดเชิงอนันต์ เลขคณิตของจำนวนเชิงอันดับที่และจำนวนเชิงการนับ
 First-order logic: syntax and semantics, completeness and compactness theorems; Zermelo-Fraenkel set theory: axiom of choice, transfinite induction and recursion, arithmetic of ordinal and cardinal.
- 2301609 ทฤษฎีจำนวนเชิงวิเคราะห์ 1 3(3-0-9)
 Analytic Number Theory I
 ANAL NUMBER TH I
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 ฟังก์ชันทางทฤษฎีจำนวนและการแจกแจงของจำนวนเฉพาะ ทฤษฎีบทของดีริคเลบนจำนวนเฉพาะในลำดับเลขคณิต ฟังก์ชันซีตาไรมันน์และฟังก์ชันแอล ทฤษฎีบทจำนวนเฉพาะ บทนำสู่เส้นโค้งวงรีและรูปแบบมอดูลาร์
 Number-theoretic functions and the distribution of primes; Dirichlet's theorem on primes in arithmetic progressions; Riemann zeta function and L-functions; the prime number theorem; an introduction to elliptic curves and modular forms.
- 2301610 พีชคณิตเชิงเส้นและเชิงหลายเส้น 3(3-0-9)
 Linear and Multilinear Algebra
 LIN/MULTILIN ALG
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 แนวคิดเบื้องต้น การส่งเชิงเส้น เรขาคณิตเชิงเส้น พีชคณิตเชิงหลายเส้น รูปแบบกำลังสอง
 Basic concepts; linear maps; linear geometry; multilinear algebra; quadratic forms.
- 2301611 พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์ 3(3-0-9)
 Applied Linear Algebra
 APP LIN ALG
 เมทริกซ์และระบบสมการเชิงเส้น ปริภูมิเวกเตอร์และการแปลงเชิงเส้น ภาพฉายเชิงตั้งฉากและกำลังสองน้อยสุด ปัญหาค่าลักษณะเฉพาะ เมทริกซ์บวกแน่นอน วิธีการทำซ้ำสำหรับการหาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น และการประยุกต์
 Matrices and system of linear equations; vector spaces and linear transformations; orthogonal projections and least squares; eigenvalue problems; positive-definite matrices; iterative methods for systems of linear equations and applications.

- 2301612 ทฤษฎีตัวแทน 1 3(3-0-9)
Representation Theory I
REPRESENT THEORY I
เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301610 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
Condition : Prerequisite 2301610 or Consent of Faculty
ตัวแทนของกลุ่มจำกัด แคลแรกเตอร์ ตัวแทนปกติ กรุปลีเชิงเส้น ทอพอโลยีของกรุปลีเชิงเส้น การส่งเอกซ์โพเนนเชียล พีชคณิตลี ตัวแทนของกรุปลีและของพีชคณิตลี
Representations of finite groups; characters; regular representations; linear Lie groups; topology of linear Lie groups; exponential maps; Lie algebras; representations of Lie groups and Lie algebras.
- 2301613 พีชคณิตนามธรรม 1 3(3-0-9)
Abstract Algebra I
ABST ALGEBRA I
เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
Condition : Consent of Faculty
กรุป กรุปแอกชัน ทฤษฎีบทซิโลว์ ริง ไอเดิล ริงพหุนาม ยูนิคแฟกเตอร์ไรเซชันโดเมนฟิลด์และการขยายฟิลด์
Groups; group actions; Sylow theorems; rings; ideals; polynomial rings; unique factorization domains; fields and field extensions.
- 2301614 พีชคณิตนามธรรม 2 3(3-0-9)
Abstract Algebra II
ABST ALGEBRA II
เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301613 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
Condition : Prerequisite 2301613 or Consent of Faculty
ทฤษฎีบททอริง-โฮลเดอร์ โซลเอเบิลกรุป ฟรีกรุป การจำแนกฟิลด์ภาคขยาย ทฤษฎีกาลัวส์ เนอเทอร์เรียนริงมอดูล
Jordan-Holder theorem; solvable groups; free groups; classification of extension fields; Galois theory; Noetherian ring; modules.

- 2301615 พีชคณิตเชิงโฮมอโลยี 3(3-0-9)
 Homological Algebra
 HOMOLOGICAL ALG
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301614 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Prerequisite 2301614 or Consent of Faculty
 การสรุปเรื่องของมอดูลโดยย่อ โฮมอโลยี การยืดขยายและฟังก์เตอร์แบบทอร์ชัน มิติเชิงโฮมอโลยี ลำดับเชิง
 สเปกตรัมและการประยุกต์
 Brief recapitulation of modules; homology; extension and torsion functors; homological dimensions;
 spectral sequences and applications.
- 2301616 ทฤษฎีเซมิกรุปเชิงพีชคณิต 3(3-0-9)
 Algebraic Semigroup Theory
 ALG SEMIGROUP TH
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 แนวคิดหลักมูล ความสัมพันธ์ของกรีน เซมิกรุปผกผัน เซมิกรุปการแปลง การแยก การขยายและ
 การแทนเซมิกรุป บทนำสู่เซมิริงเบื้องต้น
 Elementary concepts; Green's relations; inverse semigroups; transformation semigroups; decompositions,
 extensions and representations of semigroups; introduction to semirings.
- 2301617 พีชคณิตลี 1 3(3-0-9)
 Lie Algebras I
 LIE ALGEBRAS I
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301610 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Prerequisite 2301610 or Consent of Faculty
 สมบัติเบื้องต้นของพีชคณิตลี ทฤษฎีการจำแนกประเภทของพีชคณิตลีกึ่งเชิงเดียวที่มีมิติจำกัดบนจำนวนเชิงซ้อน
 Basic properties of Lie algebras; classification theory of finite-dimensional semisimple Lie algebras over the
 complex numbers.
- 2301618 ทฤษฎีเชิงวิธีจัดหมู่ 3(3-0-9)
 Combinatorial Theory
 COMBINATORIAL TH
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 ปัญหาการแจกแจง ทฤษฎีบทเกี่ยวกับการเลือก การออกแบบเชิงวิธีจัดหมู่และเรขาคณิตจำกัด
 Enumeration problems, theorems on choice, combinatorial designs and finite geometry.

- 2301619 ทฤษฎีจำนวนเชิงพีชคณิต 1 3(3-0-9)
 Algebraic Number Theory I
 ALG NUMBER THEO I
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 การเป็นจำนวนเต็มและจำนวนเต็มเชิงพีชคณิต เทรซและนอร์ม ดิสคริมิแนนต์ ฐานเชิงจำนวนเต็ม การแยกตัวประกอบของสมาชิกและไอดีลในริงของจำนวนเต็มเชิงพีชคณิต กรุปไอดีลคลาส กรุปยูนิต การแยกตัวประกอบของไอดีลในภาคขยาย การแยกตัวประกอบของไอดีลเฉพาะในภาคขยายกาลัวส์
 Integrality and algebraic integers; traces and norms; discriminants; integral bases; decomposition of elements and ideals in the ring of algebraic integers; ideal class groups; unit groups; decomposition of ideals in extensions; decomposition of prime ideals in Galois extensions.
- 2301620 คณิตวิเคราะห์ 3(3-0-9)
 Mathematics Analysis
 MATH ANALYSIS
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 ระบบจำนวนจริง ปริภูมิเมตริก ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง ความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์ ปริพันธ์เชิงรีมันน์ การลู่เข้าเอกรูป ทฤษฎีบททอรัเชลา – อัสโกลี ทฤษฎีบทสโตน – ไวเยร์สตราสส์
 The real number system; metric spaces; sequences and series of real numbers; continuity; differentiation; the Riemann integral; uniform convergence; the Arzelà – Ascoli theorem; the Stone – Weierstrass theorem.
- 2301621 การวิเคราะห์เชิงจริง 1 3(3-0-9)
 Real Analysis I
 REAL ANALYSIS I
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 เมเชอร์ การหาปริพันธ์ ปริภูมินอร์มเชิงเส้น ปริภูมิ L^p ปริภูมิฮิลแบร์ต
 Measures; integration; normed linear spaces; L^p – spaces; Hilbert spaces.
- 2301622 การวิเคราะห์เชิงจริง 2 3(3-0-9)
 Real Analysis II
 REAL ANALYSIS II
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301621 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Prerequisite 2301621 or Consent of Faculty
 เมเชอร์ผลคูณ เมเชอร์เครื่องหมาย และเมเชอร์เชิงซ้อน การหาอนุพันธ์ ปริภูมิบานาค
 Product measures; signed and complex measures; differentiation; Banach spaces.

- 2301623 การวิเคราะห์เชิงซ้อน 3(3-0-9)
 Complex Analysis
 COMPLEX ANALYSIS
 ฟังก์ชันโฮโลมอร์ฟิก อนุกรมกำลังเชิงซ้อน ปริพันธ์ตามเส้นเชิงซ้อน ทฤษฎีบทโคชี สูตรปริพันธ์โคชีและการประยุกต์ แคลคูลัสของส่วนตกค้าง หลักการมอดุลัสสูงสุด การส่งแบบ วงศ์ปรกติ ทฤษฎีบทการส่งของรีมันน์ ฟังก์ชันฮาร์มอนิก
 Holomorphic functions; complex power series; complex line integrals; Cauchy theorem, Cauchy integral formula and applications; calculus of residues; maximum modulus principle; conformal mappings, normal families, Riemann mapping theorem; harmonic functions.
- 2301624 การวิเคราะห์เชิงประยุกต์ 3(3-0-9)
 Applied Analysis
 APPLIED ANALYSIS
 ฟังก์ชันที่หาอนุพันธ์ได้ ปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์ตามเส้นและตามผิว และการประยุกต์ ปริภูมินอร์ม ปริภูมิอิงระยะทาง หลักการส่งแบบหดตัว ปริภูมิบานาค ปริภูมิฮิลเบิร์ต อนุกรมฟูรีเยร์ การกระจายฟังก์ชันเจาะจง
 Differentiable functions; multiple integrals, line and surface integrals and applications; normed spaces, metric spaces, contraction mapping principles; Banach spaces; Hilbert spaces; Fourier series; eigenfunction expansion.
- 2301626 ทฤษฎีเมเชอร์และการหาปริพันธ์ 3(3-0-9)
 Measure and Integration Theory
 MEASURE TH
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาบังคับร่วม 2301631 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Co-requisite 2301631 or Consent of Faculty
 เมเชอร์เลอบอกและการหาปริพันธ์ ปริภูมิเมเชอร์นามธรรม เมเชอร์ผลคูณ ทฤษฎีบทของฟูบินิเมเชอร์ เครื่องหมายและเมเชอร์เชิงซ้อน ทฤษฎีบทราดอน-นิโคดีม ปริภูมิ L_p
 Lebesgue measure and integration; abstract measure spaces; product measures, Fubini's theorem; signed and complex measures, Radon-Nikodym theorem; L_p -spaces.
- 2301629 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน 3(3-0-9)
 Functional Analysis
 FUNCTIONAL ANALYSIS
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301631 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Prerequisite 2301631 or Consent of Faculty
 ปริภูมินอร์มเชิงเส้น และปริภูมิบานาค ปริภูมิฮิลเบิร์ต ปริภูมิ L_p ทฤษฎีบทของแบร์ หลักการมีขอบเขตอย่างสม่ำเสมอ ทฤษฎีบทการส่งแบบเปิด ทฤษฎีบทฮาห์น-บานาค ทอพอโลยีอ่อน ทฤษฎีเชิงสเปกตรัมของตัวดำเนินการกระชับ

Normed linear spaces and Banach spaces; Hilbert spaces; L_p -spaces; Baire's theorem; uniform boundedness principle; open mapping theorem; Hahn-Banach theorem; weak topology; spectral theory of compact operators.

2301631 ทอพอโลยี 3(3-0-9)

Topology

TOPOLOGY

ปริภูมิทอพอโลยี ปริภูมิเมตริกบริบูรณ์ ปริภูมิผลคูณ ปริภูมิผลหาร สัจพจน์การนับได้ สัจพจน์การแยกความเชื่อมโยง ความกระชับ การทำให้กระชับ การลู่เข้าของข่ายลำดับ ปริภูมิฟังก์ชัน

Topological spaces; complete metric spaces; product spaces; quotient spaces; countability axioms; separation axioms; connectedness; compactness; compactifications; net convergence; function spaces.

2301632 ทอพอโลยีเชิงพีชคณิต 3(3-0-9)

Algebraic Topology

ALGEBRAIC TOPOLOGY

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301631 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน

Condition : Prerequisite 2301631 or Consent of Faculty

ฮอมอโทปี กรุปหลักมูล ปริภูมิปก ทฤษฎีบทของแวนแคมเพน ฮอมอโลยีแบบซิมเพล็กซ์ ฮอมอโลยีแบบเอกฐาน CW-คอมเพล็กซ์ ฮอมอโลยีแบบเซลล์ สัจพจน์ไอเลนเบิร์ก-สตีเนรอด

Homotopy; fundamental groups; covering spaces; van Kampen's theorem; simplicial homology; singular homology CW-complexes; cellular homology; Eilenberg-Steenrod axioms.

2301635 แมนิโฟลด์หาอนุพันธ์ได้ 3(3-0-9)

Differentiable Manifolds

DIFF MANIFOLDS

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301631 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน

Condition : Prerequisite 2301631 or Consent of Faculty

แมนิโฟลด์หาอนุพันธ์ได้ ปริภูมิสัมผัส สนามเวกเตอร์และการไหล อิมเมอร์ชันและซับเมอร์ชัน ทฤษฎีบทของโฟรเบเนียส การหาปริพันธ์บนแมนิโฟลด์ รูปแบบเชิงอนุพันธ์ ทฤษฎีบท Stokes บัพนำสู่ลีกรุปและพีชคณิตลี

Differentiable manifolds, tangent spaces; vector fields and flows; immersions and submersions; Frobenius' theorem; integration on manifolds, differential forms, Stokes' theorem; introduction to Lie groups and Lie algebras.

2301641 ระเบียบวิธีของคณิตศาสตร์ประยุกต์ 1 3(3-0-9)

Methods of Applied Mathematics I

METH APP MATH I

ทฤษฎีของการแจกแจง ฟังก์ชันของกรีน ทฤษฎีตัวดำเนินการ วิธีเพอร์เทอร์เบชัน

Theory of distributions, Green's functions, operator theory, perturbation method.

- 2301642 ระเบียบวิธีของคณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 3(3-0-9)
 Methods of Applied Mathematics II
 METH APP MATH II
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301641 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Prerequisite 2301641 or Consent of Faculty
 วิธีเพอร์เทอร์เบชันเอกฐาน ปัญหาชั้นขอบ การกระจายเชิงเส้นกำกับที่เข้าคู่กัน สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ได้แก่
 ปัญหาโคชี ปัญหาดิริชเลต์-นอยมันน์ สมการกึ่งเชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการปริพันธ์
 Singular perturbation methods; boundary-layer problems; matched asymptotic expansion; partial differential
 equations : Cauchy problems, Dirichlet's and Neumann's problems, quasi-linear first order equations; integral
 equations.
- 2301643 พลศาสตร์ของไหลเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-9)
 Introduction to Mathematical Fluid Dynamics
 INTRO FL DYNAMICS
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301653 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Prerequisite 2301653 or Consent of Faculty
 การอนุรักษ์ของมวล โมเมนตัมและพลังงาน สมการการเคลื่อนที่ การไหลศักย์ ทฤษฎีบาวดริเลเยอร์ สมการ
 ของเนเวียร์-สโตกส์
 Conservations of mass, momentum and energy, equations of motion, potential flows, boundary layer
 theory, Navier-Stokes' equations.
- 2301644 กลศาสตร์ของไหลเชิงคณนา 3(3-0-9)
 Computational Fluid Mechanics
 COMPNL FL MECH
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301643 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Prerequisite 2301643 or Consent of Faculty
 ระเบียบวิธีหลักมูลของผลต่างอันตะ ของปริมาตรอันตะและของชั้นประกอบอันตะ ได้แก่ ระเบียบวิธีออยเลอร์
 ระเบียบวิธีแลกซ์ ระเบียบวิธีแลกซ์เวนด์ครอฟ ระเบียบวิธีลีฟรอก ระเบียบวิธีศูนย์กลางเวลาโดยนัย ระเบียบวิธี
 ของแครงด์-นิโคลสัน เอดีไอ เอดีอี ขั้นตอนวิธีโรมัส เอสไออาร์และการประยุกต์กับปัญหาของกลศาสตร์ของไหล
 Fundamentals of finite-difference, finite-volume and finite-element methods : Euler method, Lax method,
 Lax-Wendroff method, Leap frog method, Time-centered implicit method, Crank-Nicolson method, ADI,
 ADE, Thomas algorithm, SOR and applications to problems of fluid mechanics.

- 2301645 ทฤษฎีกำหนดการเชิงเส้น 3(3-0-9)
 Linear Programming Theory
 LINEAR PRO THEO
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 บทนิยามและปัญหา กำหนดการเชิงเส้น การแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปของกำหนดการเชิงเส้น ทฤษฎีทรงหลายหน้า วิธีซิมเพล็กซ์ วิธีจุดภายใน ทฤษฎีภาวะคู่กัน การวิเคราะห์สภาพไว
 Linear programming definition and problem; formulation of linear programming; polyhedral theory; Simplex methods; interior point method; duality theory; sensitivity analysis.
- 2301647 ระเบียบวิธีขึ้นประกอบขอบเบื้องต้น 3(3-0-9)
 Introduction to Boundary Element Methods
 INTRO BDR ELT METH
 สมการเชิงปริพันธ์และฟังก์ชันของกรีน เทคนิคการประมาณ วิธีขึ้นประกอบขอบ วิธีคู่อัลเรซิโปรซิตีสำหรับ
 ข้อปัญหาปัวส์ซอง ข้อปัญหาการแพร่ในสถานะที่ไม่คงตัว
 Integral equations and Green's functions, approximation techniques, boundary element method, dual reciprocity method for Poisson problems, transient diffusion problems.
- 2301650 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 1 3(3-0-9)
 Partial Differential Equations I
 PART DIFF EQ I
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 สมการอันดับที่หนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับที่สองเชิงเส้น ตัวแทนของผลเฉลย สมการแบบแฮมิลตัน-
 ยาโคบีเบื้องต้น วิธีอื่นในการหาตัวแทนของผลเฉลย
 First-order equations; linear second-order PDEs; representation of solutions; introduction to Hamilton-Jacobi equations; other ways to represent solutions.
- 2301653 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 1 3(3-0-9)
 Numerical Analysis I
 NUM ANALYSIS I
 ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นและระบบสมการที่ไม่เป็นเชิงเส้น วิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์
 ธรรมดา วิธีผลต่างจำกัดสำหรับปัญหาค่าขอบชนิดสองจุด และวิธีผลต่างจำกัดสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย
 Solutions of systems of linear and non-linear equations, numerical methods for ordinary differential equations, finite difference methods for two-point boundary value problems and finite difference methods for partial differential equations.

- 2301654 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 2 3(3-0-9)
 Numerical Analysis II
 NUM ANALYSIS II
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301653 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Prerequisite 2301653 or Consent of Faculty
 ปัญหาเชิงนามธรรม วิธีไฟไนต์อีลิเมนต์ในรูปแบบที่ง่ายที่สุด ตัวอย่างของไฟไนต์อีลิเมนต์ สมบัติทั่วไปของไฟไนต์อีลิเมนต์ ปัญหาค่าของชนิดสองจุด วิธีไฟไนต์อีลิเมนต์สำหรับปัญหาค่าขอบ การประมาณค่าในวิธีไฟไนต์อีลิเมนต์ การมีเสถียรภาพและการลู่เข้า และการสร้างโปรแกรมทางไฟไนต์อีลิเมนต์
 Abstract problems, finite element method in its simplest form, examples of finite elements, general properties of finite elements, two-point boundary value problems, finite element method for boundary value problem, finite element approximations, stability and convergence and development of a finite element programme.
- 2301655 ระบบและทฤษฎีการควบคุมเชิงคณิตศาสตร์ 1 3(3-0-9)
 Systems and mathematical Control Theory I
 SYS/MATH CTRL I
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 พื้นฐานทฤษฎีควบคุมแบบคลาสสิกและภาวะควบคุมได้ การวิเคราะห์เสถียรภาพแบบไม่เชิงเส้น วิธีไลอาปูนอฟแบบตรง เสถียรภาพของระบบควบคุม ทฤษฎีการควบคุมที่เหมาะสมเบื้องต้น
 Elements of classical control theory and controllability; nonlinear stability analysis; direct Lyapunov method; stability of control systems; introduction to optimal control theory.
- 2301661 ทฤษฎีความน่าจะเป็น 3(3-0-9)
 Probability Theory
 PROBABILITY THEORY
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301621 หรือ 2301626 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Prerequisite 2301621 or 2301626 or Consent of Faculty
 ปริภูมิความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การลู่เข้าอย่างอ่อนและอย่างเข้ม ฟังก์ชันการแจกแจง ฟังก์ชันลักษณะเฉพาะ ทฤษฎีบทความเป็นได้เดี่ยว และความต่อเนื่อง ผลเฉลยของปัญหาขีดจำกัดกลาง บทนำสู่การลู่เข้าอย่างอ่อนของเมเชอร์ความน่าจะเป็นบนปริภูมิเมตริก
 Probability spaces; random variables; weak and strong convergence; distribution functions; characteristic functions; uniqueness and continuity theorems; solution of the central limit problem; introduction to weak convergence of probability measures on metric spaces.

- 2301665 คณิตสถิติศาสตร์ 3(3-0-9)
 Mathematical Statistics
 MATH STAT
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301661 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Prerequisite 2301661 or Consent of Faculty
 ทฤษฎีการตัดสินใจ ได้แก่ ปัญหาการตัดสินใจ ระเบียบการเหมาะสมที่สุด การทดสอบแบบสมมติฐาน การประมาณค่าแบบช่วง ได้แก่ การทดสอบที่มีประสิทธิภาพสูงสุดอย่างสม่ำเสมอ ความไม่เอนเอียง ความเพียงพอ ความยั่งยืน สมมติฐานเชิงเส้น หลักการมินิแมกซ์ การประมาณค่าแบบจุด ได้แก่ วิธีนอนพารามตริกซ์ และซีแควนซ์เชียล
 Decision theory : the general decision problem, optimum procedures, hypothesis testing; interval estimation : uniformly most powerful tests, unbiasedness, sufficiency, invariance, linear hypothesis, the minimax principle; point estimation : nonparametric and sequential methods.
- 2301670 ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์ 3(3-0-9)
 Graph Theory and Applications
 GRAPH THEORY/APP
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 กราฟ วิธี ทรี การเชื่อมโยง เซตอิสระ เซตปกคลุม การระบายสี และการไหลในข่ายงาน
 Graphs, paths, trees, connectivity, independent sets, covering sets, colorations and network flows.
- 2301671 รากฐานของการวิจัยดำเนินการ 1 3(3-0-9)
 Foundations of Operations Research I
 OPERATIONS RES I
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 การวางรูปแบบปัญหา การสร้างตัวแบบ เทคนิคบางอย่างของการหาผลเฉลยจากตัวแบบรวมทั้งกำหนดการพลวัต กำหนดการจำนวนเต็ม และตัวแบบเชิงวิธีจัดหมู่
 Problem formulation, model construction, some techniques of deriving solutions from models including dynamic programming, integer programming and combinatorial models.
- 2301672 รากฐานของการวิจัยดำเนินการ 2 3(3-0-9)
 Foundations of Operations Research II
 OPERATIONS RES II
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301671 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Prerequisite 2301671 or Consent of Faculty
 ตัวอย่างรูปธรรมรวมทั้งปัญหาอัลโลเคชัน ปัญหาอินเวนตอรี ปัญหาคิว ปัญหาการแข่งขัน ตัวแบบและผลเฉลยเมื่อเป็นไปได้

Concrete examples including allocation problems, inventory problems, queueing problems, competitive problems, model and solutions whenever possible.

2301673 ตัวแบบเชิงเส้นและตัวแบบข่ายงาน 3(3-0-9)

Linear and Network Models

LIN/NETWORK MODELS

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301671 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน

Condition : Prerequisite 2301671 or Consent of Faculty

การสร้างตัวแบบเชิงเส้นเพื่อหาค่าเหมาะที่สุด วิธีซิมเพล็กซ์ การทดสอบความไว ภาวะคู่กัน วิธีคู่อัลซิมเพล็กซ์ ตัวแบบและขั้นตอนวิธีของข่ายงาน ซิมเพล็กซ์ข่ายงาน ตัวแบบพลวัตเชิงกำหนด

Formulation of linear optimization models, simplex method, sensitivity testing, duality, dual simplex method, network models and algorithm, network simplex, deterministic dynamic models.

2301674 กำหนดการจำนวนเต็มและกำหนดการที่ไม่เป็นเชิงเส้น 3(3-0-9)

Integer and Nonlinear Programming

INT/NONLIN PROG

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301673 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน

Condition : Prerequisite 2301673 or Consent of Faculty

ตัวแบบเชิงคอมบินทอริกส์ การสร้างกำหนดการจำนวนเต็ม ขั้นตอนวิธีบรันช์แอนด์บาวนด์ การหาค่าเหมาะที่สุดของฟังก์ชันที่ไม่เป็นเชิงเส้น วิธีการเพิ่มอย่างชันที่สุด กำหนดการกำลังสอง กำหนดการแบบแยกกันได้

Combinatorial models, integer programming formulations, Branch-and-Bound algorithm, optimization of a non-linear function, method of steepest ascent, quadratic programming, separable programming.

2301675 การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ 3(3-0-9)

Mathematical Modeling

MATH MODELING

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน

Condition : Consent of Faculty

การวางรูปแบบปัญหาแบบเต็มหน่วยและต่อเนื่องซึ่งได้มาจากการประยุกต์ต่างๆ เพื่อนำไปสู่ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ เทคนิคการไปสู่ความเหมาะสมที่สุดและเทคนิคการหาผลเฉลยสำหรับสมการอินทิกรัล ระบบสมการเชิงพีชคณิต และระบบสมการเชิงอนุพันธ์

Formulation of discrete and continuous problems drawn from various applications leading to mathematical models, optimization techniques and solution techniques for integral equations, systems of algebraic equations and systems of differential equations.

- 2301676 ตัวแบบสโตคาสติก 3(3-0-9)
 Stochastic Models
 STOCHASTIC MODELS
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 230167 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Prerequisite 2301672 or Consent of Faculty
 ตัวแบบกำหนดการสโตคาสติก ตัวแบบกำหนดการพลวัตเชิงความน่าจะเป็น ลูกโซ่แบบมาร์คอฟ
 ตัวแบบแถวคอย กระบวนการเกิดดับ
 Stochastic programming models, probabilistic dynamic programming models, Markov chain, waiting line models, birth-death process.
- 2301677 การหาค่าเหมาะที่สุดของข่ายงานเชิงเส้น 3(2-2-8)
 Linear Network Optimization
 LIN NETWORK OPT
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301645 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Prerequisite 2301645 or Consent of Faculty
 แนวคิดและนิยามทางกราฟ ตัวแบบข่ายงาน วิธีซิมเพล็กซ์ข่ายงาน ปัญหาการขนส่ง ปัญหาการกำหนดงาน
 การไหลของผลิตภัณฑ์
 Graph concepts and definition; network model; network simplex method; transportation problems; assignment problems; multicommodity flows.
- 2301678 การคำนวณเชิงวิทยาศาสตร์ 3(3-0-9)
 Scientific Computing
 SCI COMP
 ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ การประมาณค่าและการประมาณค่าในช่วง การหาค่าเหมาะที่สุด วิธีมอนติคาร์โล
 Mathematical models; approximation and interpolation; optimization; Monte Carlo methods.
- 2301681 การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี 3(3-0-9)
 Design and Analysis of Algorithms
 DSGN/ANAL ALGOR
 โครงสร้างข้อมูลขั้นสูง ขั้นตอนวิธีเกี่ยวกับกราฟ ขั้นตอนวิธีเกี่ยวกับเลขคณิต ขั้นตอนวิธีเกี่ยวกับเรขาคณิต
 ปัญหาของสายอักขระ ขั้นตอนวิธีเชิงขนาน เอ็นพีบริบูรณ์
 Advanced data structures, graph algorithms, arithmetic algorithms, geometric algorithms, string problems, parallel algorithms, NP-completeness.

- 2301682 การคำนวณสมรรถนะสูงและการทำให้เห็นภาพ 3(3-0-9)
 High Performance Computing and Visualization
 HI PFM COMP/VISUAL
 การคำนวณแบบขนานและการคำนวณแบบสายท่อในแง่มุมต่างๆ เชิงทฤษฎี ขอบเขตเวลาและขอบเขต
 ตัวประมวลผลของการคำนวณชนิดต่าง ๆ แนวคิดโดยรวมของระบบคอมพิวเตอร์ ตัวแบบเชิงกายภาพ ชนิดของ
 ข้อมูลสองมิติและสามมิติ เค้ร่างการแทนข้อมูลสเกลาร์ ข้อมูลเวกเตอร์และข้อมูลเทนเซอร์ด้วยภาพ วิธีการทำ
 ให้เห็นภาพเชิงไอโซเซอร์เฟซและเชิงปริมาตร
 Theoretical aspects of parallel and pipeline computation, time and processor bounds on classes of
 computations, overall concept of computer systems, physical models, two and three dimensional data types,
 visual representation schemes for scalar, vector and tensor data, isosurface and volume visualization methods.
- 2301683 การคำนวณแบบขนาน 3(3-0-9)
 Parallel Computing
 PARALLEL COMPUTING
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301681 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Prerequisite 2301681 or Consent of Faculty
 ขั้นตอนวิธีพีอาร์เอเอ็ม แถวลำดับที่ใช้ประมวลผล มัลติโพรเซสเซอร์และมัลติคอมพิวเตอร์ ภาษาโปรแกรม
 แบบขนาน การแปลงส่งและการจัดกำหนดการขั้นตอนวิธีแบบขนาน การคูณแบบเมทริกซ์ ผลการแปลงฟูเรียร์
 แบบเร็ว การหาผลเฉลยระบบเชิงเส้น การเรียงลำดับ การดำเนินการแบบพจนานุกรม ขั้นตอนวิธีทางกราฟ
 การค้นหาเชิงคอมบินาทอริกส์
 PRAM algorithm, processing arrays, multiprocessors and multicomputers, parallel programming languages,
 mapping and scheduling, parallel algorithms, matrix multiplication, fast-Fourier transform, solving linear
 systems, sorting, dictionary operations, graph algorithms, combinatorics search.
- 2301684 ตัวแปลภาษาสำหรับการคำนวณแบบขนาน 3(3-0-9)
 Compilers for Parallel Computing
 COMPILERS PRL COMP
 ระบบสมรรถนะสูง ลักษณะของภาษาชุดคำสั่ง ความขึ้นต่อกันของข้อมูล การวิเคราะห์เชิงสเกลาร์ การวิเคราะห์
 ความขึ้นต่อกันของข้อมูล การปรับโครงสร้างของการวนซ้ำ การทำให้เกาะกลุ่มมากที่สุด การวิเคราะห์ภาวะ
 พร้อมกัน การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์ เครื่องที่ทำงานโดยการส่งผ่านข้อความ เครื่องที่ใช้หน่วยความจำร่วมแบบ
 ปรับขนาดได้
 High performance system, programming language features, data dependence, scalar analysis, data
 dependence analysis, loop restructuring, optimizing for locality, concurrence analysis, vector analysis,
 message-passing machines, scalable shared-memory machines.

- 2301685 การออกแบบระบบดิจิทัลที่ทนต่อความผิดพลาด 3(3-0-9)
 Design of Fault-Tolerant Digital Systems
 DSGN FAULT-TLR SYS
 ตัวแบบของความผิดพลาด การลงรหัสในระบบคอมพิวเตอร์ กลไกการตรวจจับความผิดพลาดในระดับส่วน
 จำเพาะและในระดับระบบ เทคนิคการจัดโครงสร้างใหม่ในระบบมัลติโพรเซสเซอร์และในแถวลำดับตัว
 ประมวลผลแบบวีแอลเอสไอ เทคนิคการทนต่อความผิดพลาดในซอฟต์แวร์ การสำรวจระบบทนต่อความผิด
 พ้องที่ใช้ในทางปฏิบัติ
 Fault models, coding in computer systems, module and system level fault detection mechanism,
 reconfiguration techniques in multiprocessor system and VLSI processor arrays, software fault tolerance
 techniques, survey of practical fault-tolerant systems.
- 2301686 ตรรกศาสตร์ฟัซซี 3(3-0-9)
 Fuzzy Logic
 FUZZY LOGIC
 การดำเนินการบนเซตฟัซซี ความสัมพันธ์แบบฟัซซี การวัดแบบฟัซซี ข้อมูลและความไม่แน่นอน การประยุกต์
 Operations on fuzzy sets, fuzzy relations, fuzzy measures, information and uncertainty, applications.
- 2301687 ระบบพลวัตและความอลวน 3(3-0-9)
 Dynamical Systems and Chaos
 DYNAMIC SYS/CHAOS
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301641 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Prerequisite 2301641 or Consent of Faculty
 ระบบอลวน ลักษณะทั่วไปของความอลวน ทฤษฎีพลวัตแบบไม่เป็นเชิงเส้นและความอลวน พลวัตในปริภูมิ
 สภาวะการส่งแบบซ้ำ สภาวะกึ่งคาบและความอลวน ระบบแฮมิลตัน การบ่งปริมาณความอลวน มิติต่างและมัลติแฟร็กทัล
 Chaotic systems, universality of chaos, theory of nonlinear dynamics and chaos, dynamics in state space,
 iterated maps, quasi-periodicity and chaos, Hamiltonian system, quantifying chaos, many dimensions and
 multifractals.
- 2301688 การประมวลผลสัญญาณ 3(3-0-9)
 Signal Processing
 SIGNAL PROCESSING
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301653 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Prerequisite 2301653 or Consent of Faculty
 สัญญาณและระบบแบบเวลาไม่ต่อเนื่อง การสุ่มสัญญาณแบบเวลาต่อเนื่อง การแปลงแบบ Z การวิเคราะห์การ
 แปลงของระบบเชิงเส้นที่ไม่แปรเปลี่ยนตามเวลา เทคนิคการออกแบบตัวกรอง ตัวแปลงฟูเรียร์แบบไม่ต่อเนื่อง
 สัญญาณสุ่ม
 Discrete-time signals and systems, sampling of continuous-time signals, Z-transform, transform analysis of
 linear time-invariant systems, filter design techniques, discrete Fourier transform, random signals.

- 2301689 ข่ายงานประสาทประดิษฐ์ 3(3-0-9)
 Artificial Neural Networks
 ART NEURAL NETWORK
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301653 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Prerequisite 2301653 or Consent of Faculty
 หลักการขั้นมูลฐานของประสาทสรีรวิทยา ตัวแบบของเซลล์ประสาทประดิษฐ์ ข่ายงานแบบชั้นเดียวและ
 หลายชั้น สหสัมพันธ์ถดถอย ข่ายงานเวียนบังเกิด การส่งแบบจัดระบบในตัวยุทศาสตร์ความจำสาระแบบ
 สองทิศทาง เครือข่ายแบบเคาน์เตอร์พรอพาเกชัน ทฤษฎีอะแด็ปทีฟโรโซแนนซ์ ลำดับตามช่วงเวลา การสร้าง
 ข่ายงานประสาทด้วยฮาร์ดแวร์ แง่มุมต่าง ๆ ของการออกแบบเพื่อทนต่อความผิดพลาด
 Elementary principles of neurophysiology, artificial neuron models, single and multiple layer networks,
 cascade correlation, recurrent networks, self-organizing maps, bidirectional associative memory,
 counterpropagation networks, adaptive resonance theory, spatiotemporal sequences, hardware realization of
 neuron networks, fault tolerant design aspects.
- 2301690 เรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง 3(3-0-9)
 Special Topics in Advanced Mathematics
 SPEC TPCS ADV MATH
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 เรื่องทางคณิตศาสตร์ขั้นสูงที่น่าสนใจเป็นพิเศษซึ่งอาจนำไปสู่การวิจัยต่อไป
 Various topics in advanced mathematics that are of special interest and might lead to research work.
- 2301691 เรื่องพิเศษทางพีชคณิต 3(3-0-9)
 Special Topics in Algebra
 SPEC TOP ALG
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 เรื่องทางพีชคณิตที่น่าสนใจเป็นพิเศษซึ่งอาจนำไปสู่การวิจัยต่อไป
 Various topics in algebra that are of special interest and might lead to research work.
- 2301692 เรื่องพิเศษทางการวิเคราะห์ 3(3-0-9)
 Special Topics in Analysis
 SPEC TPCS ANALYSIS
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 เรื่องทางการวิเคราะห์ที่น่าสนใจเป็นพิเศษซึ่งอาจนำไปสู่การวิจัยต่อไป
 Various topics in analysis that are of special interest and might lead to research work.

- 2301693 เรื่องพิเศษทางเรขาคณิต 3(3-0-9)
 Special Topics in Geometry
 SPEC TOP GEOMETRY
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 เรื่องทางเรขาคณิตที่น่าสนใจเป็นพิเศษ ซึ่งอาจนำไปสู่การวิจัยต่อไป
 Various topics in geometry that are of special interest which might lead to research work.
- 2301694 เรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 3(3-0-9)
 Special Topics in Applied Mathematics
 SPEC TPCS APP MATH
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 หัวข้อทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่น่าสนใจเป็นพิเศษซึ่งอาจนำไปสู่การวิจัยต่อไป
 Selected topics in applied mathematics that are of special interest and might lead to research work.
- 2301695 เรื่องพิเศษทางวิทยาการคำนวณ 3(3-0-9)
 Special Topics in Computational Science
 SPEC COMPNL SCI
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 เรื่องทางวิทยาการคำนวณที่น่าสนใจเป็นพิเศษ
 Various topics of special interest in Computational Science by specialists that might lead to research work.
- 2301704 การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 1 3(3-0-9)
 Research in Mathematics I
 RES MATH I
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 การนำเสนอเชิงลึกและอภิปรายงานวิจัยในสาขาต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์
 In-depth presentation of and discussion on research articles in various fields of mathematics.
- 2301705 การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 2 3(3-0-9)
 Research in Mathematics II
 RES MATH II
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 การนำเสนอเชิงลึกและอภิปรายงานวิจัยในสาขาต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์
 In-depth presentation of and discussion on research articles in various fields of mathematics.

- 2301706 การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 3 3(3-0-9)
 Research in Mathematics III
 RES MATH III
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 การนำเสนอเชิงลึกและอภิปรายงานวิจัยในสาขาต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์
 In-depth presentation of and discussion on research articles in various fields of mathematics.
- 2301707 การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 4 3(3-0-9)
 Research in Mathematics IV
 RES MATH IV
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 การนำเสนอเชิงลึกและอภิปรายงานวิจัยในสาขาต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์
 In-depth presentation of and discussion on research articles in various fields of mathematics.
- 2301708 การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 5 3(3-0-9)
 Research in Mathematics V
 RES MATH V
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 การนำเสนอเชิงลึกและอภิปรายงานวิจัยในสาขาต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์
 In-depth presentation of and discussion on research articles in various fields of mathematics.
- 2301709 การวิจัยทางคณิตศาสตร์ 6 3(3-0-9)
 Research in Mathematics VI
 RES MATH VI
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 การนำเสนอเชิงลึกและอภิปรายงานวิจัยในสาขาต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์
 In-depth presentation of and discussion on research articles in various fields of mathematics.
- 2301711 เรขาคณิตเชิงพีชคณิต 3(3-0-9)
 Algebraic Geometry
 ALGEBRAIC GEOMETRY
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301613 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Prerequisite 2301613 or Consent of Faculty
 ภาไรอิตินามธรรม สเปกตรัมของริงที่มีสมบัติสลับที่ เซพซนิกโคฮีเรนต์และคอไซโคฮีเรนต์ สคีม โคโฮมอโลยี
 ของเซพและสคีม ทฤษฎีบทของรีมานน์-โรซในกรณีทั่วไป

Abstract varieties; the spectrum of a commutative ring; coherent and quasi-coherent sheaves; schemes; the cohomology of sheaves and schemes; the generalized Riemann-Roch theorem.

2301717 พีชคณิตลี 2 3(3-0-9)

Lie Algebras II

LIE ALGEBRAS II

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301614 และ 2301617 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน

Condition : Prerequisite 2301614 and 2301617 or Consent of Faculty

พีชคณิตเอ็นเวลลอปปีงเชิงเอกภพ ทฤษฎีบทของปวงกาเร-เบอร์คอฟฟ์วิทท์ ทฤษฎีบทของแซร์ และทฤษฎีบทการมีอยู่และความเป็นได้อย่างเดียวสำหรับพีชคณิตลีเชิงเดียวที่มีมิติจำกัด และหัวข้อต่อไปนี้หนึ่งหัวข้อ ได้แก่ ตัวแทนของพีชคณิตลีกึ่งเชิงเดียวที่มีมิติจำกัด พีชคณิตแกก-มูดี หรือพีชคณิตลีบนฟิลด์ที่มีแคแรกเตอร์ิสติกเป็นจำนวนเฉพาะ

Universal enveloping algebras; the Poincare-Birkhoff-Witt theorem; Serre's theorem and the existence and uniqueness theorems for the finite-dimensional simple Lie algebras; and one of the following topics : the representations of finite-dimensional semisimple Lie algebras, Kac-Moody algebras or Lie algebras over fields of prime characteristic.

2301719 ทฤษฎีจำนวนเชิงพีชคณิต 2 3(3-0-9)

Algebraic Number Theory II

ALG NUMBER THEO II

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน (2301613 และ 2301619) หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน

Condition : Prerequisite (2301613 and 2301619) or Consent of Faculty

ทฤษฎีทางแวลูเอชัน ทฤษฎีบทการประมาณค่า การทำให้บริบูรณ์ ทฤษฎีบทของออสโตรสกี การขยายของแวลูเอชัน และหัวข้อของฟิลด์เฉพาะที่เกี่ยวกับภาคขยายแบบอันแรมมิไฟด์ ภาคขยายแบบแรมมิไฟด์ทุกส่วน โพรเบนิกูสอโต มอร์ฟิซึม กรุปความเฉื่อย กรุปแรมมิฟิเคชัน

Valuation theory; approximation theorems; completions; Ostrowski's theorem; extensions of valuations; the following topics in local fields : unramified extensions, totally ramified extensions, Frobenius automorphisms, inertia groups, ramification groups.

2301721 การวิเคราะห์ขั้นสูง 1 3(3-0-9)

Advanced Analysis I

ADVANCED ANAL I

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน

Condition : Consent of Faculty

ทบทวนเกี่ยวกับทฤษฎีเมเชอร์ และเครื่องมือทางทอพอโลยีบางอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ ปริภูมิเวกเตอร์ทอพอโลยีเมเชอร์ราดอน ทฤษฎีการแจกแจง

Review of measure theory and some topological tools in analysis, topological vector spaces; radon measures; distribution theory.

- 2301753 วิธีสมาชิกจำกัดแบบปรับตัว 3(3-0-9)
 Adaptive Finite Element Methods
 ADAPT FEM
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301653 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Prerequisite 2301653 or Consent of Faculty
 วิธีสมาชิกจำกัดแบบปรับตัว กล่องเครื่องมืออัลเบอร์ตาสำหรับวิธีสมาชิกจำกัดแบบปรับตัว การทำให้เกิดผลของ
 วิธีสมาชิกจำกัดแบบปรับตัว และการประยุกต์
 Adaptive finite element methods (AFEM); ALBERTA toolbox for AFEM; implementation of AFEM and
 applications.
- 2301783 หัวข้อขั้นสูงทางพีชคณิต 3(3-0-9)
 Advanced Topics Algebra
 ADV TOP ALGEBRA
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 หัวข้อทางพีชคณิตที่น่าสนใจเป็นพิเศษซึ่งอาจนำไปสู่การวิจัยต่อไป
 Various topics in algebra that are of special interest and might lead to research work.
- 2301784 หัวข้อขั้นสูงทางการวิเคราะห์ 3(3-0-9)
 Advanced Topics in Analysis
 ADV TOP ANAL
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 หัวข้อทางการวิเคราะห์ที่น่าสนใจเป็นพิเศษซึ่งอาจนำไปสู่การวิจัยต่อไป
 Various topics in analysis that are of special interest and might lead to research work.
- 2301785 หัวข้อขั้นสูงทางเรขาคณิต 3(3-0-9)
 Advanced Topics in Geometry
 ADV TOP GEOM
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Condition : Consent of Faculty
 หัวข้อทางเรขาคณิตที่น่าสนใจเป็นพิเศษซึ่งอาจนำไปสู่การวิจัยต่อไป
 Various topics in geometry that are of special interest and might lead to research work.

2301790	เอกัตศึกษา Individual Study INDIVIDUAL STUDY เรื่องพิเศษในทางคณิตศาสตร์ที่กำลังเป็นที่สนใจร่วมกันระหว่างนิสิตกับอาจารย์ Special topics in mathematics that are of interest to both the students and faculty members.	3(3-0-9)
2301791	เรื่องคัดเฉพาะทางคณิตศาสตร์ 1 Selected Topics in Mathematics I SELECT TOP MATH I เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน Condition : Consent of Faculty เรื่องทางคณิตศาสตร์ขั้นสูงที่น่าสนใจโดยเฉพาะ ซึ่งอาจนำไปสู่งานวิจัย Selected topics of special interest in advanced mathematics that might lead to research work.	3(3-0-9)
2301792	เรื่องคัดเฉพาะทางคณิตศาสตร์ 2 Selected Topics in Mathematics II SELECT TOP MATH II เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน Condition : Consent of Faculty เรื่องทางคณิตศาสตร์ขั้นสูงที่น่าสนใจโดยเฉพาะ ซึ่งอาจนำไปสู่งานวิจัย Selected topics of special interest in advanced mathematics that might lead to research work.	3(3-0-9)
2301813	วิทยานิพนธ์ Thesis THESIS	18 หน่วยกิต
2301817	วิทยานิพนธ์ Thesis THESIS	42 หน่วยกิต
2301828	วิทยานิพนธ์ Dissertation DISSERTATION	48 หน่วยกิต

2301829	วิทยานิพนธ์ Dissertation DISSERTATION	60 หน่วยกิต
2301830	วิทยานิพนธ์ Dissertation DISSERTATION	72 หน่วยกิต
2301894	สัมมนาวิทยานิพนธ์ระดับคุยฎิบัณฑิต Doctoral Dissertation Seminar DOC DISSERT SEM	ไม่นับหน่วยกิต
2301897	การสอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination QUALIFYING EXAM	ไม่นับหน่วยกิต