3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

252501 พีชคณิตเชิงเส้น 3(2-2-5)

Linear Algebra

เมทริกซ์และระบบสมการเชิงเส้น การดำเนินการตามแถวเบื้องต้น พีชคณิตเมทริกซ์ เมทริกซ์ผกผัน ดีเทอร์มิแนนต์ การหาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น ปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิย่อย ฐานและมิติของปริภูมิเวกเตอร์ กำหนดการเชิงเส้น ปัญหาคู่กัน การประยุกต์ของพีชคณิตเชิงเส้นในลูกโซ่แบบมาร์คอฟ คอมพิวเตอร์กราฟฟิคและคณิตศาสตร์ในโรงเรียน

Matrices and systems of linear equations, elementary row operations, matrix algebra, inverse matrices, determinants, solving of systems of linear equations, vector spaces, subspaces, basis and dimensions of vector spaces, linear programing, dual problems, applications of linear algebra in Markov Chains, computer graphics and mathematics in schools

252502 เรขาคณิต 3(2-2-5)

Geometry

เรขาคณิตของยูคลิด จุด เส้น สามเหลี่ยม ความคล้าย สมภาค สี่เหลี่ยม วงกลม รูปหลายเหลี่ยม การสร้างทางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต ผลลัพธ์ที่สำคัญและการพิสูจน์ของเรขาคณิตแบบยูคลิด เรขาคณิตแบบพิกัด ความรู้เบื้องต้นทางเรขาคณิตแบบนอนยูคลิด การประยุกต์เรขาคณิตในโรงเรียน

Geometry of Euclid, points, lines, triangulars, similarity, congruence, quadrilaterals, circles, polygons, geometric constructions, geometric transformations, important results of Euclidean geometry and their proofs, coordinate geometry, introduction to non-euclidean geometry, applications of geometry in schools

252503 พีชคณิต 3(2-2-5)

Algebra

มโนคติเบื้องต้นทางโครงสร้างเชิงพีชคณิต เอกลักษณ์พีชคณิต จำนวนเชิงซ้อน พหุนามและสมการพหุนาม ขั้นตอนการหารและทฤษฎีของพหุนาม การประยุกต์พีชคณิตในโรงเรียน

Elementary concepts in algebraic structures, algebraic identities, complex numbers, polynomials and polynomial equations, division algorithm and theory of polynomials, applications of algebra in schools

252504 การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)

Mathematical Analysis

ระบบจำนวนจริง เซต และฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง อนุกรมชนิดพิเศษ ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ ปริพันธ์ และการประยุกต์การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ในโรงเรียน

Real systems, sets, functions, sequences and series of real numbers, special type series, limits and continuity, derivatives, integrals, applications of mathematical analysis in schools

252505 ทฤษฎีจำนวน 3(2-2-5)

Number Theory

มโนคติเบื้องต้นทางทฤษฎีจำนวน การหารลงตัว จำนวนเฉพาะ ตัวหารร่วมมาก ตัวคูณร่วมน้อย สมภาค ฟังก์ชันเลขคณิต สมการไดโอแฟนไทน์ ส่วนตกค้างกำลังสองและกฎของส่วนตกค้างกำลังสอง การประยุกต์ทฤษฎีจำนวนในโรงเรียน

Elementary concepts in number theory, divisibility, prime numbers, greatest common divisors, least common multiples, congruence, arithmetic functions, diophantine equations, quadratic residue and quadratic reciprocity law, applications of number theory in schools

252506 อสมการและสมการเชิงฟังก์ชัน 3(2-2-5)

Inequalities and Functional Equations

มโนคติเบื้องต้นของอสมการ อสมการค่าเฉลี่ยเลขคณิต-เรขาคณิต อสมการโคชี-ชวาร์ซ อสมการว่าด้วยการจัดเรียง วิธีการหาผลเฉลยของสมการเชิงฟังก์ชัน สมการเชิงฟังก์ชันโคชีและการประยุกต์ของสมการเชิงฟังก์ชันโคชี การประยุกต์อสมการและสมการเชิงฟังก์ชันในโรงเรียน

Elementary concepts in inequalities, arithmetic mean-geometric mean inequality, the Cauchy–Schwarz inequality, earrangement inequality, methods for solving functional equations, Cauchy functional equations and applications of Cauchy functional equations, applications of inequalities and functional equations in schools

252507 หลักมูลของฟังก์ชันอดิศัย 3(2-2-5)

Fundamental of Transcendental Functions

ภาพรวมของฟังก์ชันวิเคราะห์ ฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย สมบัติของฟังก์ชันอดิศัยพื้นฐานในจำนวนจริงและจำนวนเชิงซ้อน ฟังก์ชันตรีโกณมิติและตัวผกผัน ฟังก์ชันลอการิทึมและตัวผกผัน ฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิกและตัวผกผัน ฟังก์ชันพิเศษทางการวิเคราะห์เบื้องต้น การประยุกต์ฟังก์ชันอดิศัยในโรงเรียน

Overview of analytic functions, algebraic and transcendental functions, elementary transcendental functions and their properties in both real and complex aspects, trigonometry functions and their inverses, logarithmic functions and their inverses, hyperbolic functions and their inverses, introduction to special functions of analysis applications of transcendental functions in schools

252508 ทฤษฎีความน่าจะเป็นและสถิติ 3(2-2-5)

Probability Theory and Statistics

ทบทวนความหมาย ขอบเขต และประโยชน์ของวิชาสถิติ ระเบียบวิธีการทางสถิติ สถิติเชิงพรรณา การจัดหมู่และการเรียงสับเปลี่ยน ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การวิเคราะห์เนื้อหาวิชาความน่าจะเป็นและสถิติ การเรียนการสอนความน่าจะเป็นและสถิติโดยใช้กรณีศึกษา

Review concepts, extent and utility of statistics, statistical methodology, descriptive statistics, combination and permutation, probability, random variables, analysis of syllabi for probability and statistics, learning and teaching of probability and statistics based on case studies

252509 กราฟและคอมบินาทอริก 3(2-2-5)

Graph and Combinatorics

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกราฟ กราฟออยเลอร์และกราฟแฮมิลตัน กราฟเชิงระนาบและภาวะคู่กัน การระบายสีกราฟ หลักการนับเบื้องต้น การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ สัมประสิทธิ์ทวินาม หลักการเพิ่มเข้าตัดออก หลักการรังนกพิราบ ฟังก์ชันก่อกำเนิดและความสัมพันธ์เวียนเกิด การประยุกต์กราฟและคอมบินาทอริกในโรงเรียน

Introduction to graph, Euler and Hamiltonian graphs, planar graphs and duality, graph colorings, elementary counting principles, permutations and combinations, binomial coefficients, inclusion–exclusion principles, the pigeonhole principles, generating functions and recurrence relations, applications of graphs and combinatorics in schools

252511 การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงคอนเวกซ์ 3(2-2-5)
Convex Optimization

เซตคอนเวกซ์ ทฤษฎีบทการแยก กรวย เซตหลายหน้า ฟังก์ชันคอนเวกซ์ ฟังก์ชันกึ่งเชิงเส้น ฟังก์ชันค้ำจุน สมบัติความต่อเนื่อง สมบัติอนุพันธ์ แคลคูลัสเชิงกึ่งอนุพันธ์ ฟังก์ชันคอนจูเกต คุณสมบัติข้อจำกัด เงื่อนไขการหาค่าเหมาะที่สุด ทฤษฎีคารุส-คุน-ทักเคอร์ ทฤษฎีบทจุดอานม้า ภาวะคู่กัน

Convex sets, separation theorems, cones, polyhedral sets, convex functions, sublinear functions, support functions, continuity properties, differentiability properties, subdifferential calculus, conjugate functions, constraint qualifications, Karush-Kuhn-Tucker optimality conditions, saddle point theorem, duality

252512 การหาค่าเหมาะที่สุดวิภัชนัย 3(2-2-5)
Fuzzy Optimization

เซตวิภัชนัยและตรรกศาสตร์วิภัชนัย การตัดสินใจหลายเกณฑ์วิภัชนัย เหตุผลวิภัชนัย การหาค่าเหมาะที่สุดวิภัชนัย เหตุผลวิภัชนัยสำหรับการหาค่าเหมาะที่สุดวิภัชนัย การประยุกต์ใช้ ในการบริหารจัดการ

Fuzzy set and fuzzy logic, fuzzy multicriteria decision making, fuzzy optimization, fuzzy reasoning for fuzzy optimization, applications in management

252513 ทฤษฎีเมเชอร์ 3(2-2-5)
Measure Theory

พื้นฐานการวิเคราะห์เชิงจริง เมเชอร์ภายนอกเลอเบก เซตหาเมเชอร์ได้ และเมเชอร์เลอเบก ฟังก์ชันหาเมเชอร์ได้ รีมันน์และเลอเบกอินทิกรัล การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันของการแปรผันแบบมีขอบเขต ปริภูมิเมเชอร์ การลู่เข้าในเมเชอร์ ความต่อเนื่องสัมบูรณ์ ปริภูมิแอล–พี การมีจริงของความน่าจะเป็นแบบนาโนโตมิคเคาทาบลีเอดดิทีฟ ทรานซิชันของความน่าจะเป็น เมเชอร์ผลคูณ การลู่เข้าในการแจกแจงและทฤษฎีบทของโคโรฮอด บทประยุกต์บางอย่างในทางเศรษฐศาสตร์และทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์

Foundations of real analysis, the lebesgue outer measure, measurable sets and lebesgue measure, measurable functions, riemann and lebesgue integrals, differentiation of functions of bounded variation, measure spaces, convergence in measure, absolute continuity, L^p spaces, the existence of nonatomic countably additive probabilities, transition probabilities, product measures, convergence in distribution and Skorohod's theorem, some applications in econometrics and in economic theory

252515 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน 3(2-2-5)

Functional Analysis

ปริภูมิเมตริก ปริภูมินอร์มและปริภูมิบานาค ตัวดำเนินการเชิงเส้น ผลคูณภายในและปริภูมิฮิลเบิร์ด ทฤษฎีบทฮาห์นบานาค ทฤษฎีบทของการมีขอบเขตแบบเอกรูป ทฤษฎีบทการส่งเปิด ทฤษฎีบทกราฟปิด

Metric spaces, normed spaces and Banach spaces, linear operators, inner product and Hilbert spaces, Hahn-Banach theorem, uniform boundedness theorem, open mapping theorem, closed graph theorem

252516 การวิเคราะห์ค่าเซต 3(2-2-5)

Set-Valued Analysis

ลิมิตของเซต ความต่อเนื่องของฟังก์ชันค่าเซต การดำเนินการเชิงคอนเวกซ์ปิด สมดุลและทฤษฎีบทจุดตรึง ทฤษฎีบทฟังก์ชันผกผันที่บังคับเงื่อนไข ฟังก์ชันทางเดียวและฟังก์ชันทางเดียวใหญ่สุดอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าเซต การวัดและการหาปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเซต

Limit of sets, continuity of set-valued functions, closed convex processes, equilibrium and fixed point theorems, constrained inverse function theorem, monotone and maximal monotone functions, derivatives of set-valued functions, measurability and integration of set-valued functions

252517 ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์ 3(2-2-5)

Fixed Point Theory and Applications

ทฤษฎีจุดตรึงในปริภูมิเมตริก ทฤษฎีบทจุดตรึงสำหรับการส่งแบบไม่ขยายในปริภูมิฮิลแบร์ตเรขาคณิตของปริภูมิบานาค ทฤษฎีบทจุดตรึงการส่งต่อเนื่องและการส่งแบบไม่ขยายในปริภูมิบานาค ทฤษฎีบทจุดตรึงในปริภูมิเวกเตอร์เชิงทอพอโลยี และการประมาณค่าแบบทำซ้ำของจุดตรึง

Fixed point theory in metric spaces, fixed point theorems for nonexpansive mappings in Hilbert spaces, geometry of Banach spaces, fixed point theorems for continuous mappings and nonexpensive mappings in Banach spaces, fixed point theorems in topological vector spaces, iterative approximation of fixed points

252519 ขั้นตอนวิธีการหาค่าเหมาะที่สุด 3(2-2-5)

Optimization Algorithms

แบบจำลองการหาค่าเหมาะที่สุด ขั้นตอนวิธีทำซ้ำลดและวิธีการประมาณ วิธีซับเกรเดียนต์ วิธีการประมาณค่าแบบหลายหน้า ขั้นตอนวิธีการใกล้เคียง การพัฒนาล่าสุดในขั้นตอนวิธีการหาค่าเหมาะที่สุด

Optimization models, iterative descent algorithms and approximation methods, subgradient methods, polyhedral approximation methods, proximal algorithms, recent development on optimization algorithms

252520 ทฤษฎีตัวแทนของกรุปจำกัด 3(2-2-5)

Representation Theory of Finite Groups

กรุปและการแอคชันบนเซต การแอคชันของกรุปบนปริภูมิเวกเตอร์ ตัวแทน พีชคณิตกรุป การลดทอนได้อย่างสมบูรณ์ ทฤษฎีบทของแมสชค์ บทตั้งของชูร์ คาแรกเตอร์ ความสัมพันธ์เชิงตั้งฉากการกำกัดและการเหนี่ยวนำ ตัวแทนของกรุปสมมาตร การประยุกต์ของทฤษฎีตัวแทนของกรุปจำกัด

Groups and their actions on sets, actions of groups on vector spaces, representations, group algebras, complete reducibility, Maschke's theorem, Shure's lemma, characters, orthogonality relations, restriction and induction, representations of the symmetric groups, applications of representation theory of finite groups

252521 พีชคณิตเชิงหลายเส้น 3(2-2-5)

Multilinear Algebra

ทบทวนพีชคณิตเชิงเส้น พื้นฐานทฤษฎีตัวแทนของกรุปจำกัด ฟังก์ชันเชิงหลายเส้นและปริภูมิเทนเซอร์ คลาสเทนเซอร์เชิงสมมาตร ฟังก์ชันเมทริกซ์วางนัยทั่วไป บทประยุกต์และการวิจัยในปัจจุบัน

Review of linear algebra, basics of representation theory of finite groups, multilinear maps and tensor spaces, symmetry classes of tensors, generalized matrix functions, applications and current research

252522 กึ่งกรุปวิภัชนัย 3(2-2-5)

Fuzzy Semigroups

เซตวิภัชนัย การดำเนินการของเซตวิภัชนัย กึ่งกรุปวิภัชนัย ไอดีลวิภัชนัย ไอดีลคู่วิภัชนัย ไอดีลภายในวิภัชนัย ควอซี-ไอดีลวิภัชนัย ไอดีลคู่ทั่วไปวิภัชนัย สมภาควิภัชนัย กึ่งกรุปวิภัชนัยในกึ่งกรุปปรกติ

Fuzzy sets, operations of fuzzy sets, fuzzy subsemigroups, fuzzy ideals, fuzzy bi-ideals, fuzzy interior ideals, fuzzy quasi-ideals, fuzzy generalized bi-ideals, fuzzy congruences, fuzzy subsemigroups in regular semigroups

252523 พีชคณิตเชิงเส้นและทฤษฎีเมทริกซ์ 3(2-2-5)

Linear Algebra and Matrix Theory

การแปลงเชิงเส้นและเมทริกซ์ ปริภูมิย่อยยืนยง ฟังก์ชันนัลเชิงเส้น การแปลงเมทริกซ์ทั่วไปให้เป็นเมทริกซ์เฉียงและรูปแบบบัญญัติของจอร์แดน ปริภูมิผลคูณภายใน ยูนิเทรีและเมริกซ์เชิงตั้งฉาก ขั้นตอนวิธีกราม-ชมิดต์ รูปแบบเชิงเส้นคู่

Linear transformations and their matrices, invariant subspaces, linear functional, diagonalization, Jordan canonical form, inner product spaces, unitary and orthogonal matrices, Gram-Schmidt algorithm, bilinear forms

252524 การวิเคราะห์เมทริกซ์ 3(2-2-5)

Matrix Analysis

การทบทวนความรู้พื้นฐานทางพีชคณิตเชิงเส้น เมทริกซ์แบ่งส่วน แรงค์ ค่าเฉพาะ พหุนามเมทริกซ์และรูปแบบบัญญัติ พิสัยเชิงตัวเลข ขนาดของเมทริกซ์ เมทริกซ์ชนิดพิเศษ เมทริกซ์ปรกติ ความจำกัดเชิงบวกของเมทริกซ์ เมเจอร์ไรเซชันและอสมการเชิงเมทริกซ์

Elementary linear algebra review, partitioned matrix, rank eigenvalues, matrix polynomials and canonical forms, numerical ranges, matrix norm, special types of matrices, normal matrix, positive semidefinite matrices, majorization and matrix inequalities

252525 พีชคณิตนามธรรมขั้นสูง 3(2-2-5)

Advanced Abstract Algebra

กรุป ทฤษฎีบทสมสัณฐาน การแอคชันของกรุป ทฤษฎีบทซิโลว์ ริง ไอดีล ริงพหุนาม โดเมนการแยกอย่างเดียว ฟิลด์ การขยายฟิลด์ ทฤษฎีบทกาลัวส์เบื้องต้น

Groups, isomorphism theorems, group actions, Sylow theorems, rings, ideals, polynomial rings, unique factorization domains, fields and field extensions, introduction to Galois Theory

252526 ทฤษฎีกึ่งกรุปเชิงพีชคณิต 3(2-2-5)

Algebraic Semigroup Theory

แนวคิดมูลฐานของกึ่งกรุป ความสัมพันธ์ของกรีน กึ่งกรุปเชิงเดียวและกึ่งกรุปเชิงเดียวศูนย์ กึ่งกรุปผกผัน และกึ่งกรุปการแปลง

Elementary concepts of semigroup, Green’s relations, simple and 0-simple semigroups, inverse semigroups and transformation semigroups

252527 ทฤษฎีริงและมอดูล 3(2-2-5)

Ring and Module Theory

มอดูลและมอดูลย่อย สัณฐานของมอดูล ส่วนของผลบวกตรง ผลบวกตรงและผลคูณตรงของมอดูล การแยกของริง การก่อกำเนิดและการก่อกำเนิดร่วมเกี่ยว มอดูลแบบเซมิซิมเปิล ซอคเคิลและเรดิคอล เงื่อนไขลูกโซ่ มอดูลที่เป็นผลประกอบของอนุกรม ริงแบบเซมิซิมเปิล ริงแบบโลคอลและริงแบบอาร์ทิน

Modules and submodules, homomorphism of modules, direct summands, direct sums and products of modules, decomposition of rings, generating and cogenerating, semisimple modules, socle and radical, chain conditions, modules with composition series, semisimple rings, local rings and Artinian rings

252528 ฟิลด์จำกัด 3(2-2-5)
Finite Fields
โครงสร้างของฟิลด์จำกัด พหุนามเหนือฟิลด์จำกัด และการแยกตัวประกอบของพหุนาม
Structure of finite fields, polynomials over finite fields and factorization of polynomials

252529 ทฤษฎีกรุปขั้นสูง 3(2-2-5)
Advanced Group Theory
โซลเอเบิลกรุป ทฤษฎีบทจอร์แดน-เฮิลแดร์ กรุปเสรี การจัดจำแนกของฟิลด์ภาคขยาย ทฤษฎีบทกาลัวส์และการประยุกต์
Solvable groups, Jondan–Holder theorem, free groups, classification of extension fields, Galois theory and applications

252530 ทฤษฎีรหัสเชิงพีชคณิต 3(2-2-5)
Algebraic Coding Theory
แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีรหัส รหัสเชิงเส้นและรหัสคู่กัน โครงสร้างของฟิลด์จำกัด ริงพหุนาม ไอดีล รหัสวัฏจักร คลาสที่สำคัญของรหัสวัฏจักร
Concepts of coding theory, linear and dual codes, structure finite fields, ring polynomials, ideals, cyclic code, classes of powerful cyclic codes

252531 ทฤษฎีเชิงคอมบินาทอริก 3(2-2-5)
Combinatorial Theory
ปัญหาเกี่ยวกับการแจกนับ การเรียงและการเลือก หลักการรังนกพิราบ ทฤษฎีบทของแรมเซย์ หลักการเพิ่มเข้าและตัดออก ฟังก์ชันก่อกำเนิด ความสัมพันธ์เวียนเกิด การออกแบบเชิงการจัด ทฤษฎีบทของโพลยา
Enumeration problems, arrangement and selection, the pigeonhole principle, Ramsey's theorem, inclusion-exclusion principle, generating functions, recurrence relations, combinatorial designs, Polya’s theorem

252532 วิทยาการรหัสลับ 3(2-2-5)
Cryptography
แนวคิดเกี่ยวกับวิทยาการรหัสลับ ระบบรหัสลับแบบคลาสสิก ขั้นตอนวิธีการเข้ารหัสลับแบบสมมาตรและแบบอสมมาตร วิยุตลอการิทึมและดิฟฟีเฮ็ลล์แมน วิทยาการรหัสลับกุญแจสาธารณะ ระบบการเข้ารหัสลับอาร์เอสเอ ลายเซ็นดิจิทัลและฟังก์ชันแฮช
Concepts of cryptography, classic cryptosystem symmetric and asymmetric algorithms, discrete logarithms and Diffie-Hellman, public-key cryptography, the RSA cryptosystem, digital signatures and hash functions

252534 ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์ 3(2-2-5)
Graph Theory and Applications
แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีกราฟ กราฟต้นไม้ ความเชื่อมโยง การจับคู่ กราฟออยเลอร์ กราฟแฮมิลตัน กราฟเชิงระนาบ การแยกตัวประกอบของกราฟ การระบายสีกราฟ กราฟระบุทิศทาง ข่ายงาน ทฤษฎีกราฟพีชคณิต
Basic concepts of graph theory, trees, connectivity, matching, Eulerian graphs, Hamiltonian graphs, planar graphs, graph factorizations, graph colorings, directed graphs, networks, algebraic graph theory

252540 รากฐานของการเรียนรู้ของเครื่อง 3(2-2-5)
Foundations of Machine Learning
เฟรมเวิร์กการเรียนรู้เชิงสถิติ การลดค่าความเสี่ยงเชิงประจักษ์ให้ต่ำสุด การเรียนรู้ถูกต้องโดยประมาณความน่าจะเป็น ความสามารถในการเรียนรู้เอกรูป การถ่วงดุลความเอนเอียงกับความซับซ้อน ความคลาดเคลื่อนการประมาณและค่าใกล้เคียง มิติวีซี การลดค่าความเสี่ยงเชิงโครงสร้างให้ต่ำสุด ตัวทำนายเชิงเส้น การบูสท์ การคัดเลือกและการสอบทวนแบบจำลอง การเรียนรู้เชิงคอนเว็กซ์ การลดค่าความเสียหายเชิงสามัญให้ต่ำสุด การถ่วงดุลความสอดคล้องและเสถียรภาพ
Statistical learning framework, empirical risk minimization, probably approximately correct learning, uniform learnability, the bias-complexity tradeoff, estimation and approximation errors, the VC-dimension, structural risk minimization, linear predictors, boosting, model selection and validation, convex learning, regularized loss minimization, fitting-stability tradeoff

252541 การเรียนรู้ของเครื่องสำหรับวิทยาการข้อมูล 3(2-2-5)
Machine Learning for Data Science
การจำแนกประเภทข้อมูลด้วยซับพอร์ทเวกเตอร์แมคชีน วิธีการเคอเนิล ปัญหาการทำนายหลายกลุ่มและซับซ้อน ต้นไม้ตัดสินใจ ขั้นตอนวิธีใกล้เคียงสุด การแบ่งกลุ่ม
Support vector machines, kernel methods, multiclass and complex prediction problems, decision trees, nearest neighbor algorithms, clustering

252542 สถิติสำหรับการเรียนรู้ของเครื่อง 3(2-2-5)
Statistics for Machine Learning
ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขและความเป็นอิสระ ค่าคาดหวังและอสมการมาร์คอฟ ค่าความแปรปรวน อสมการเชบิเชฟ ฟังก์ชันก่อกำเนิดโมเมนต์ อสมการของฮอฟดิง การแจกแจงทวินาม อสมการของแมคเดียร์มาย การแจงแจงแบบปรกติ อสมการใหญ่สุด
Probability, random variables, conditional probability and independence, expectation and Markov’s inequality, variance and Chebyshev’s inequality, moment generating functions, Hoeffding’s inequality, binomial distribution, McDiarmid’s inequality, normal distribution, maximal inequality

252552 คณิตศาสตร์การคณนา 3(2-2-5)

Computational Mathematics

ภาพรวมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์การคณนา สภาพแวดล้อมการคณนาที่มีจริง ซอฟต์แวร์ และโครงสร้างพื้นฐานระบบสำหรับการสร้างสภาพแวดล้อมเชิงคณนา โครงสร้างพื้นฐานเชิงคณิตศาสตร์ และเชิงขั้นตอนวิธีสำหรับการสร้างสภาพแวดล้อมเชิงคณนา กรณีศึกษา

Overview of computational mathematics, existing computational environments, software and systems infrastructure for building computational environments, mathematical and algorithmic infrastructure for building computational environments, case studies

252553 การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี 3(2-2-5)

Design and Analysis of Algorithms

โครงสร้างข้อมูลขั้นสูง ขั้นตอนวิธีกราฟ ขั้นตอนวิธีคำนวณ ขั้นตอนวิธีเรขาคณิต ปัญหาสายอักขระ ขั้นตอนวิธีแบบขนาน เอ็นพีบริบูรณ์

Advanced data structures, graph algorithms, arithmetic algorithms, geometric algorithms, string problems, parallel algorithms, NP– completeness

252561 ทอพอโลยี 3(2-2-5)

Topology

ปริภูมิเชิงทอพอโลยีนามธรรม ปริภูมิเมตริก ฐานและฐานย่อย ปริภูมิผลคูณ ปริภูมิผลหารข่าย ตัวกรองและการลู่เข้า ภาวะต่อเนื่องและสมานสัญฐาน สัจพจน์การแยก การเชื่อม การกระชับ

Abstract topological spaces, metric spaces, bases and subbases, product spaces, quotient spaces, nets, filters, convergence, continuity and homeomorphisms, separation axiom, connectedness, compactness

252570 นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)

Innovation and Technology in Mathematics

ซอฟท์แวร์ทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น การคำนวณทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน การแทนข้อมูลและการเขียนโปรแกรม กราฟิค การใช้ซอฟท์แวร์ทางคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาสื่อการสอน

Introduction to the mathematical software, basic scientific computations, data representation and programming, graphics, using mathematical software for instructional media development

252571 ระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษาคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)
Research Methodology in Mathematics Studies
หลักการของระเบียบวิธีวิจัย เทคนิคการออกแบบการวิจัย การวัด และเทคนิคการสุ่มตัวอย่าง การแปลผล การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์หลายตัวแปร โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติเพื่อการประยุกต์ การประยุกต์สถิติในงานวิจัยทางคณิตศาสตร์ศึกษา วิจัยทางการเรียนการสอน การวิจัยในชั้น เรียนคณิตศาสตร์
Principles of research methodology: design, measurement and sampling techniques, interpretation, test hypothesis, analysis of variances, multivariate analysis, trend and estimation, statistical packages for applications, applications of statistics in research in mathematics education

252572 คณิตศาสตร์ในโรงเรียน 3(2-2-5)
Mathematics in Schools
วิเคราะห์ปัญหาการสอนและแนวโน้มใหม่ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์
Analysis of problems and trends of Mathematic teaching

252573 โครงงานสะตีมศึกษาและการออกแบบกิจกรรมคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)
STEAM Education Projects and Mathematics Activities Design
การบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะและคณิตศาสตร์สู่โครงงาน งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสะตีมศึกษา การออกแบบกิจกรรมคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา
Integration among science, technology, engineering, arts and mathematics (STEAM) into projects, research about STEAM education, mathematics activities designed for secondary education

252574 หลักสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ 3(2-2-5)
Principles of Ordinary Differential Equations
แนวคิดเชิงทฤษฎีของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับที่หนึ่งและอันดับสูง ระบบสมการเชิงเส้นอันดับที่หนึ่ง สมบัติเสถียรภาพและไม่เสถียรภาพของระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นและไม่เชิงเส้นอันดับที่หนึ่ง
Theoretical concepts of first and higher order differential equations, systems of first order linear equations, stability and instability properties of first order linear and nonlinear systems of equations

252575 หลักสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 3(2-2-5)

Principles of Partial Differential Equations

ทฤษฎีบทของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับที่หนึ่งเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การจำแนกสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับสองในสองตัวแปร ปัญหาเวล-โพสสำหรับสมการคลื่นและสมการความร้อนในหนึ่งมิติ สมการลาปลาซในระนาบ

The theory of linear and nonlinear first-order partial differential equations, classification of second order partial differential equations in two variables, well-posed problem for the one dimensional wave and heat equation, the Laplace equations on the plane

252576 การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)

Mathematical Modeling

แนวคิดตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ กระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ขั้นสูงที่ใช้สมการเชิงอนุพันธ์และการวิเคราะห์ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เชิงลึก ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ที่ใช้สมการผลต่าง

Concepts of mathematical modeling, process of mathematical model construction, advanced mathematical model with differential equations and the in-depth model analysis, mathematical model with difference equation

252577 ทฤษฎีสารสนเทศและการออกแบบรหัส 3(2-2-5)

Information Theory and Coding Design

แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีสารสนเทศ ทฤษฎีความน่าจะเป็น ขั้นตอนวิธีมอนติคาร์โล ขั้นตอนวิธีปะทะและพบในตรงกลาง วิธีของโพลลาร์ด เอนโทรปี ความลับสมบูรณ์ ทฤษฎีความซับซ้อน แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีรหัส กระบวนการเข้าและการถอดรหัส การตรวจจับและแก้ไขข้อผิดพลาด รหัสแก้ไขข้อผิดพลาด รหัสเชิงเส้นพิเศษบางชนิด

Concepts of information theory, probability theory , collision algorithms and meet-in-middle attacks, Pollard’s method, entropy, perfect secrecy, complexity theory, concepts of coding theory, error detections and corrections, error-correcting codes, encoding and decoding algorithms, some special linear codes

252579 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 3(2-2-5)
Numerical Analysis
ผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้น ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการไม่เชิงเส้นผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ผลต่างจำกัดและการประมาณค่าในช่วง การหาอนุพันธ์ การหาปริพันธ์และการหาผลบวกของอนุกรม และ ระเบียบวิธีชิ้นประกอบจำกัด
Numerical solution of linear systems, numerical solution of non-linear equations, numerical solution of ordinary equations, numerical solution of partial differential equations, finite differences and approximations to interpolation, differentiation, integration and summation of series and finite element method

252580 สัมมนา 1 1(0-2-1)
Seminar 1
การฝึกค้นคว้า การอ่าน การคิดวิเคราะห์ การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัย หรือบทความทางวิชาการทางคณิตศาสตร์ที่กำลังอยู่ในความสนใจ
Practice searching, reading, critical thinking and giving oral presentations of research and academic articles of current interest in mathematics

252581 สัมมนา 2 1(0-2-1)
Seminar 2
การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยทางคณิตศาสตร์เชิงทฤษฎีหรือเชิงประยุกต์ในภาพรวมเพื่อให้เห็นขอบเขตและแนวทางในการพัฒนางานวิจัยในหัวข้อที่สนใจ
Presentation and discussion on some interesting research topics in the aspect of literature reviews

252582 หัวข้อพิเศษพีชคณิต 3(2-2-5)
Special Topics in Algebra
เรื่องทางพีชคณิตที่น่าสนใจเป็นพิเศษอันจะนำไปสู่การทำวิจัย
Special issues in Algebra leading to interested research topics

252583 หัวข้อพิเศษทางการวิเคราะห์ 3(2-2-5)
Special Topics in Analysis
เรื่องทางการวิเคราะห์ที่น่าสนใจเป็นพิเศษอันจะนำไปสู่การทำวิจัย
Special issues in Analysis leading to interested research topics

252584 หัวข้อพิเศษในการสอนคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)
Special Topics in Mathematics Teaching
เรื่องใหม่ในหัวข้อต่าง ๆ ที่น่าสนใจทางการสอนคณิตศาสตร์เป็นพิเศษอันจะนำไปสู่การทำวิจัย
Special issues on topics of current interest in any area of teaching mathematics leading to interested research topics

252585 หัวข้อพิเศษคณิตศาสตร์การคณนา 3(2-2-5)
Special Topics in Computational Mathematics
เรื่องทางคณิตศาสตร์การคณนาที่น่าสนใจเป็นพิเศษอันจะนำไปสู่การทำวิจัย
Special issues in Computational Mathematics leading to interested research topics

252586 หัวข้อพิเศษคณิตศาสตร์ประยุกต์ 3(2-2-5)
Special Topics in Applied Mathematics
เรื่องทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่น่าสนใจเป็นพิเศษอันจะนำไปสู่การทำวิจัย
Special issues in Applied Mathematics leading to interested research topics

252587 สัมมนาคณิตศาสตร์ 1 1(0-2-1)
Seminar in Mathematics 1
การฝึกค้นคว้า การอ่าน การคิดวิเคราะห์ การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัย หรือบทความทางวิชาการน่าสนใจทางคณิตศาสตร์เชิงทฤษฎีหรือคณิตศาสตร์เชิงการสอน
Practice searching, reading, critical thinking and giving oral presentations of research and academic articles of current interest in theoretical mathematics or teaching mathematics

252588 สัมมนาคณิตศาสตร์ 2 1(0-2-1)
Seminar in Mathematics 2
การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยทางคณิตศาสตร์เชิงทฤษฎี หรือคณิตศาสตร์เชิงการสอนในภาพรวมเพื่อให้เห็นขอบเขตและแนวทางในการพัฒนางานวิจัยในหัวข้อที่สนใจ
Presentation and discussion of research results on theoretical mathematics or teaching mathematics as a whole in order to overview the scope and guideline in research development on interesting topics

252589 ระเบียบวิธีวิจัยในคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)

Research Methodology in Mathematics

ความหมาย ลักษณะ และเป้าหมายของการวิจัย กระบวนการทำวิจัย ประเภทการวิจัย การกำหนดปัญหาการวิจัย การทบทวนวรรณกรรม การสร้างข้อคาดการณ์หรือสมมติฐานการวิจัยทางคณิตศาสตร์ การเขียนโครงร่างและรายงานการวิจัย การอ้างอิงผลงาน การนำเสนอผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์และจรรยาบรรณของนักวิจัย เทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะทางคณิตศาสตร์

Research definition; characteristic and research goal; research procress; research types; research problem determination; literature review; conjecture or assumption construction; proposal and research report writing; reference writing; research applications; eithics of researchers; research techniques in mathematics

252590 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 3 หน่วยกิต

Thesis 1, Type A 2

ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ หรือตัวอย่างวิทยานิพนธ์ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์ พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Studying the elements of a thesis or thesis examples in the related field of study; determining the thesis title; developing a concept paper; and preparing the summary of the literature and related research synthesis

252591 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2 3 หน่วยกิต

Thesis 2, Type A 2

พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัยจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ

Developing research instruments and research methodology; and preparing a thesis proposal in order to present it to the committee

252592 วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 2 6 หน่วยกิต

Thesis 3, Type A 2

เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา

Collecting data; analyzing data; preparing a progress report in order to present it to the thesis advisor; and preparing the full-text thesis and a research article in order to get published according to the graduation criteria

252593 การค้นคว้าอิสระ 1 3 หน่วยกิต

Independent Study 1

เสนอหัวข้อการศึกษาด้วยตนเอง จัดทำรายงานสรุปแนวคิดการวิจัยโครงร่างพร้อมนำเสนอต่อคณะกรรมการ

Presentation of topic of self-study, report on a concept paper and proposal towards committee

252594 การค้นคว้าอิสระ 2 3 หน่วยกิต

Independent Study 2

นำเสนอผลการวิจัยบทสรุปการอภิปรายผล และข้อเสนอแนะเพื่อนำไปใช้ แลกเปลี่ยนประสบการณ์การศึกษาด้วยตนเอง รับฟังข้อวิพากษ์จากคณะกรรมการ

Presentation of research results, conclusion, discussion and suggestion with implication, exchange on experience about self-study, getting criticism of committee

255523 การวิเคราะห์ตัวแปรพหุประยุกต์ 3(2-2-5)

Applied Multivariate Analysis

การแจกแจงปรกติหลายตัวแปร กราฟสำหรับข้อมูลหลายตัวแปร การอนุมานเชิงสถิติเกี่ยวกับเวกเตอร์ค่าเฉลี่ยในประชากรหนึ่งกลุ่มและสองกลุ่ม การวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร การวิเคราะห์ส่วนประกอบหลัก การวิเคราะห์ปัจจัย การวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม การวิเคราะห์แบ่งกลุ่ม การสเกลหลายมิติ และการประยุกต์

Multivariate normal distribution, graphs for multivariate data, statistical inferences about mean vectors for one and two populations, multivariate analysis of variance, principal component analysis, factor analysis, discriminant analysis, cluster analysis, multidimensional scaling and their applications

255571 สถิติเชิงคำนวณและการประยุกต์ 3(2-2-5)

Computational Statistics and Applications

เทคนิคการคำนวณที่ทันสมัยในศาสตร์ทางด้านสถิติ วิธีบูทแสตรปและแจ๊คไนฟ เครื่องมือในการคำนวณขั้นสูง การจำลองข้อมูล เทคนิคมอนติคาร์โล และการประยุกต์

Modern computational techniques in statistics, Bootstrap and Jackknife methods, intensive computational tool, data simulation, Monte Carlo techniques and their applications

255573 การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ 3(2-2-5)

Big Data Analytics

ความหมายและคุณลักษณะของข้อมูลขนาดใหญ่ การจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ เครื่องมือพื้นฐานและการจัดเตรียมข้อมูล การทำความสะอาดข้อมูล การบูรณาการข้อมูล การแปลงข้อมูลและการลดทอนข้อมูล การทำเหมืองข้อมูลเพื่อหารูปแบบกฎความสัมพันธ์ การจำแนกข้อมูล การจัดกลุ่มข้อมูล โครงข่ายประสาทเทียมสำหรับข้อมูลขนาดใหญ่ และการประยุกต์

Overview and characteristics of big data, big data management, tools and data preprocessing, data cleaning, data integration, data transformation and data reduction, data mining for patterns and associations, classification, clustering, neural network for big data and their applications

ความหมายของเลขรหัสวิชา

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุด ๆ ละ 3 ตัว มีความหมายดังนี้

1. เลขสามตัวแรก เป็น **กลุ่มเลขประจำสาขาวิชา**

   252 หมายถึง สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

2. เลขสามตัวหลัง เป็น **กลุ่มเลขประจำวิชา**

   2.1 เลขรหัสตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึง ระดับชั้นปีที่ควรเรียนรายวิชานี้

   เลข 5 หมายถึง ระดับปริญญาโท

   2.2 เลขรหัสตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา ซึ่งประกอบด้วย

   เลข 0 หมายถึง กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียน

   เลข 1 หมายถึง กลุ่มวิชาการวิเคราะห์

   เลข 2 หมายถึง กลุ่มวิชาพีชคณิต

   เลข 3 หมายถึง กลุ่มวิชาเรขาคณิต

   เลข 4 หมายถึง กลุ่มวิทยาการข้อมูล

   เลข 5 หมายถึง กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์เต็มหน่วย

   เลข 6 หมายถึง กลุ่มวิชาทอพอโลยี

   เลข 7 หมายถึง กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

   เลข 8, 9 หมายถึง กลุ่มวิชาสัมมนา หัวข้อพิเศษ การศึกษาอิสระ และวิทยานิพนธ์

ตัวเลขตำแหน่งที่สาม หมายถึง ลำดับรายวิชา