

الباب الرابع عشر

وصف كتالوجي لمحتويات مقررات العلوم الأساسية

يحتوي هذا الباب على الوصف الكتالوجي لمحتويات مقررات العلوم الأساسية المقترحة للطالب المنتظم في البرامج.

Code: PEM 041	Subject: Engineering Mathematics 1						Pre. Req.: None	
Credit Hours = 4 hrs			Assessments					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
3	2	-	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	00 %

Course Syllabus:

Calculus of differentiation: Functions (Definition of function, Families of functions, Trigonometric functions, Exponential and logarithmic functions, Hyperbolic functions, Inverse functions, Inverse trigonometric functions, Inverse exponential and logarithmic functions, Inverse hyperbolic functions) - Limits and continuity (Limit , Computing limits, Limits at infinity, Definition of continuity, Continuity of trigonometric, exponential, and inverse functions)-The Derivative (The derivative function, Techniques of differentiation, Derivatives of trigonometric, exponential, logarithmic, hyperbolic, inverse trigonometric, inverse exponential and logarithmic, and inverse hyperbolic functions) – The chain rule – Implicit differentiation – L'Hôpital's rule – The derivative in graphing and applications; analysis of functions (increase, decrease, concavity, relative extrema, vertical tangents, and absolute maxima and minima)). **Partial Derivatives:** Functions of two or more variables - Limits and continuity - Partial derivatives - Differentiability, differentials, and local linearity - The chain rule - Directional derivatives and gradients - Tangent planes and normal vectors - Maxima and minima of functions of two variables - Lagrange multipliers). **Analytical geometry:** Parametric equations; tangent lines and arc length for parametric curves – Polar coordinates – Conic sections (Parabola – Ellipse – Hyperbolic) – Rotation of axes; second-degree equations). **Infinite series:** Sequences – Infinite series – Convergence tests – The comparison, ratio, and root tests – Alternating series; absolute and conditional convergence – Maclaurin and Taylor series; power series – Convergence of Taylor series.

المحتوى العلمي للمقرر :

حساب التفاضل: الدوال (مفهوم الدالة - عائلات الدوال - الدوال المثلثية - الدوال الأسية واللوغاريتمية - الدوال الزائدية - الدوال العكسية - الدوال المثلثية العكسية - الدوال الأسية واللوغاريتمية العكسية - الدوال الزائدية العكسية) - النهايات والاتصال (النهايات - حساب النهايات - نهاية الدالة عند الانهائية - مفهوم الاتصال - اتصال الدوال المثلثية والأسية والدوال العكسية) - الاشتتقاق (مفهوم مشتقة الدالة - طرق التفاضل - تفاضل الدوال المثلثية والدوال الأسية واللوغاريتمية والدوال الزائدية والدوال المثلثية العكسية والدوال الأسية واللوغاريتمية العكسية والدوال الزائدية العكسية - قاعدة لوبيتال - أهمية التفاضل في رسم المنحنيات ودراسة سلوك الدالة من حيث (التزايد و التنافض والقيم العظمى والصغرى والتغير والقيم العظمى والصغرى المطلقة). التفاضل الجزئى: الدوال في اكثر من متغير- النهايات والاتصال للدوال في اكثرب من متغير- التفاضل الجزئى- قاعدة لوبیتال - قابلية الدوال في اكثرب من متغير للتفاضل- التفاضلة- التقریب الخطی للدالة- المشتقات المتجهة والانحدار- المستوى المماسى والمتجة العمودي لسطح الدالة في اكثرب من متغير- القيم العظمى والصغرى للدالة في متغيرين- مضاعفات لاجرنج. الهندسة التحليلية: (المعادلات البارامترية - خطوط التماس وطول القوس للمنحنيات البارامترية - الإحداثيات القطبية - القطعات المخروطية (قطع المكافىء - قطع الناقص - قطع الزاند) - دوران المحاور ؛ معادلات الدرجة الثانية). المتسلسلات اللانهائية: (المتتابعات - المتسلسلات اللا نهائية - اختبارات التقارب - اختبارات المقارنة والنسبة واختبارات الجذر - سلسلة التباين ؛ التقارب المطلق والشرطى - متسلسلة ماكلورين وتايلور ؛ متسلسلة القوى - تقارب متسلسلة تايلور)

References

- Howard Anton, IRL BIVENS Bivens, and Stephen Davis: Calculus early transcendental, JOHN WILEY & SONS, INC (2012).

Code: PEM 042			Subject: Engineering Mathematics 2				Pre. Req.: PEM 041		
Credit Hours = 4 hrs			Assessments						
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam	
3	2	-	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	00 %	

Course Syllabus:

- Calculus of Integration:** Principles of Integral Evaluation – Integration by Parts – Integrating Trigonometric Functions – Trigonometric Substitutions – Integrating Rational Functions by Partial Fraction – Numerical Integration– Improper Integral – Application of integration (Areas – Volumes and solid of revolution - Arc-length and surface of revolution).
- Multiple integral:** Double integrals – Engineering applications of double integrals – Triple integrals – Engineering applications of triple integrals – Line integral and Green's theorem – Surface Integral-Change of variables in multiple integrals; Jacobians- Centers of gravity using multiple integrals.
- Algebra:** Theory of equations (Fundamental theorem – Relation between roots and the coefficients – Repeated roots – Rational roots – Approximate roots of equations (Graphical methods – Newton's method) - Matrices (Definition and kinds of matrices – Algebra of matrices – Inverse matrix – Rank of matrix – Reduced matrix – Solution of system of equations using inverse matrix – Eigenvalues and Eigenvectors of a matrix) - Systems of algebraic equations (Solution of homogenous and non-homogenous square algebraic systems of equations (Gauss-Jordan method) – Iterative methods for solving square algebraic systems of equations using (Jacobi's method – Convergence conditions – Gauss-seidel's method – Convergence conditions)

المحتوى العلمي للمقرر:

- حساب التكامل: (مبادئ حساب التكامل – التكامل بالتجزئي – التكامل بالتعويض بالدوال المثلثية – تكامل الدوال الكسرية باستخدام الكسور الجزئية – التكامل العددي – التكاملات المعتلة – تطبيقات التكامل (حساب المساحات - حساب حجم الأجسام الدورانية - حساب طول المنحنيات ومساحة الأسطح الدورانية).
- التكاملات المتعددة: تعريف وحساب التكامل الثنائي – تطبيقات هندسية على التكامل الثنائي – تعريف وحساب التكامل الثلاثي – تطبيقات هندسية على التكامل الثلاثي – التكامل الخطي ونظرية جرين التكامل السطحي.
- الجبر: نظرية المعادلات (النظريه الاساسيه – العلاقة بين جذور و معاملات المعادله الجبريه – الجذور المكرره – الجذور الكسرية – الجذور التقريبيه (الطريقه البيانيه وطريقة نيوتن) – المصفوفات (تعريف المصفوفه و انواع المصفوفات – جبر المصفوفات – المصفوفة العكسية وطرق الحصول عليها – رتبة المصفوفة – المصفوفة المختزلة – حل نظم المعادلات باستخدام المصفوفة العكسية – القيم المميزة والمتوجهات المميزة – نظم المعادلات الجبرية الخطية (حل نظم المعادلات الجبرية الخطية المربعة (استخدام طريقة جاوس – جورдан لحل نظم المعادلات المتباينة وغير المتباينة) – الطرق التكرارية لحل النظم الجبرية الخطية المربعة (طريقة جاكوبى التقريبية التكرارية – شروط التقارب لطريقة جاكوبى التقريبية – طريقة جاوس-سيدل التقريبية التكرارية – شروط التقارب لطريقة جاوس- سيدل التقريبية).

References

- Howard Anton, IRL BIVENS Bivens, and Stephen Davis: calculus early transcendental, JOHN WILEY & SONS, INC (2012).

2. Dennis G. Zill, Warren S. Wright, Advanced Engineering Mathematics, Jones & Bartlett Learning , (2012).

Code: PEM 043		Subject: Engineering Mechanics					Pre. Req.: None	
Credit Hours = 4 hrs			Assessments					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
3	2	-	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	00 %

Course Syllabus:

Statics: Force Vectors - Equilibrium of a Particle - Force System Resultants-Equilibrium of a Rigid Body - Trusses – Friction - Center of Mass and Centroid - Moment of Inertia - Virtual Work.

Dynamics: Rectilinear motion of a particle – Simple harmonic motion - Planar motion of a particle in Cartesian, polar, and normal & tangential coordinates – Projectile motion – Relative motion – Work and energy – Impulse & momentum: linear and angular – Impact - Planar motion of a rigid body.

المحتوى العلمي للمقرر:

الإستاتيكا: متجهات القوى – اتزان الجسم - محصلات مجموعة من القوى – اتزان الجسم الصلب - تحليل الجماilonات - الإحتكاك - مركز الكتلة والمركز الهندسي - عزم القصور الذاتي - الشغل الافتراضي.
الديناميكا: الحركة الخطية لجسم - الحركة التوافقية البسيطة - الحركة المستوية لجسم بدلالة الإحداثيات الكارتيزية والقطبية والذاتية - حركة المقدونفات - الحركة النسبية - الشغل والطاقة - الدفع والزخم: خطى وزاوي - التصادم - الحركة المستوية لجسم صلب.

References

1. R.C. Hibbeler: Engineering mechanics (statics and dynamics), Pearson Prentice Hall (2016), 14th Edition.
2. J. L. Meriam, L. G. Kraige: Engineering mechanics, 2012 John Wiley & Sons (2016), 7th Edition.

Code: PEM 141		Subject: Differential Equations					Pre. Req.: PEM 042	
Credit Hours = 4 hrs			Assessments					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
3	2	-	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	00 %

Course Syllabus:

1. Differential equations with constant coefficients: First order differential equations – Different methods for solving first order differential equations (Separable equations –

- Homogenous equations Exact equations – Integrating factors – Linear equations – Bernoulli equations) – Second order differential equations (homogenous and non-homogenous) – Different methods for solving second order differential equations using (Differential operator – Undetermined coefficients – Variation of parameters) – Solution of Euler and Lagrange differential equations – Solution of higher order differential equations – Engineering applications on differential equations – Solution of differential equations systems using (Differential operator method – Inverse matrix method)**
2. **Differential equations with variable coefficients:** Series solution of differential equations by using different method (Maclurin series for solving differential equations about ordinary points – Frobenius series for solving differential equations about regular singular points)
 3. **Laplace Transforms:** Definition of Laplace transforms – Laplace transforms of different functions and their derivatives – Laplace transforms of discrete and periodic functions – Properties of Laplace transforms – First shift property Laplace transform of unit-step function – Second shift property – Inverse Laplace transform – Evaluation of inverse Laplace transforms – Solution of initial value differential equations using Laplace transform – Transfer functions – Engineering applications of Laplace transforms.
 4. **Numerical Methods For Solving Differential Equation:** Euler Methods and Error Analysis - Runge-Kutta Method - Multistep Methods – Higher Order Differential Equations – Systems of Differential Equations)
 5. **Special functions:** Gamma function and its properties – Beta function and its properties - Series solution of Bessel equation of first and second kind – Properties of Bessel function and its generating function – Series solution of Legendre equation – Properties of Legendre function and its generating function.

المحتوى العلمي للمقرر:

١. المعادلات التفاضلية ذات المعاملات الثابتة: المعادلات التفاضلية من الرتبة الأولى – طرق حل المعادلات التفاضلية من الرتبة الأولى (فصل المتغيرات – المتاجسة – التامة وبالعامل التكاملية – الخطية وبرنولي) المعادلات التفاضلية من الرتبة الثانية ذات المعاملات الثابتة (المتاجسة وغير المتاجسة) – طرق حل المعادلات التفاضلية من الرتبة الثانية (طريقة المؤثر التفاضلي – طريقة المعاملات غير المعينة – طريقة المعاملات المتغيرة) – حل معادلات أويلر ومعادلات لاجرانج التفاضلية – حل المعادلات التفاضلية من الرتب العليا – تطبيقات هندسية – حل نظم المعادلات التفاضلية باستخدام المصفوفات وطريقة المؤثر التفاضلي.
٢. المعادلات التفاضلية ذات المعاملات المتغيرة: حل المعادلات التفاضلية من الرتبة الثانية ذات المعاملات المتغيرة باستخدام متسلسلات القوي (حول النقط العادي باستخدام متسلسلة ماكلورين – حول النقط الشاذة باستخدام متسلسلة فرويبينوس).
٣. تحويلات لا بلاس: تعريف تحويل لا بلاس – تحويلات لا بلاس للدوال المختلفة ومشتقاتها – تحويلات لا بلاس للدوال المتقطعة والدوال الدورية – خواص تحويلات لا بلاس – خاصية الإزاحة الأولى – تحويل لا بلاس لدالة الوحدة – خاصية الإزاحة الثانية – تحويل لا بلاس العكسي – طرق حساب تحويل لا بلاس العكسي – حل المعادلات التفاضلية ذات الشروط الابتدائية باستخدام تحويل لا بلاس – دوال الانتقال (التحويل) – تطبيقات هندسية على تحويلات لا بلاس.
٤. الطرق العددية لحل المعادلات التفاضلية: طرق اويلر وتحليل الخطأ – طريقة رونج كوتا- الطرق متعددة الخطوات- حل المعادلات التفاضلية من الرتب العليا عدديا- حل نظم المعادلات التفاضلية عدديا
٥. الدوال الخاصة: دالة جاما وخواصها – دالة بيتا وخواصها – حل معادلة بيسل والحصول على متسلسلة الحل من النوع الأول والثاني – خواص دالة بيسل والدالة المولدة لها – حل معادلة ليجندر والحصول على متسلسلة الحل – خواص دالة ليجندر والدالة المولدة لها.

References

1. William E. Boyce, Richard C. DiPrima: Elementary differential equations and boundary value problems,

- Wiley (2001).
2. Dennis G. Zill, Warren S. Wright: Advanced Engineering Mathematics, Jones & Bartlett Learning (2014).
 3. Glyn James: Modern Engineering Mathematics, Pearson Education Limited (2015)
 4. Erwin Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics, Wiley (2011).
 5. Lebedev N. N.: Special Functions and Their Applications. Prentice Hall Inc. (1995)

Code: PEM 142			Subject: Numerical Analysis					Pre. Req.: PEM 042	
Credit Hours = 4 hrs			Assessments						
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam	
3	2	-	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	00 %	

Course Syllabus:

1. **Numerical analysis:** Sources and calculation of error – The Difference Operator Δ - The Shifting Operator E - Theory of approximation - Approximation of functions using polynomials – Error estimation - Approximation of functions using interpolation (Lagrange polynomials - Error estimation for Lagrange polynomials – Newton polynomials – Error estimation for Newton polynomials) - Numerical differentiation (Approximation derivatives using Newton interpolation polynomials – Error estimation).
2. **Difference equations:** General Rules of the Difference Calculus - Factorial polynomials – Linear difference equations with constant coefficients – Solution methods of homogenous and non-homogenous difference equations.
3. **Z-Transform:** Definition of the Z-transform - Properties of the Z-transform – The inverse Z-transform – Discrete-time systems and solving the difference equations – Z-transfer functions – The impulse response – The relationship between Laplace and Z-transforms – Engineering applications.
4. **Fourier analysis:** Fourier Series - Convergence of Fourier Series – Fourier series of a T-period function - Even and Odd Functions - Half-Range Expansion – Fourier series in the complex form - Practical harmonic analysis - Fourier Integral - Applications of Fourier Integral - Fourier Cosine and Sine Integrals - Fourier transform - Properties of Fourier transform - Fourier Cosine and Sine Transforms - Discrete and Fast Fourier Transforms.
5. **Vector analysis:** Scalar and vector functions – Vector fields – Gradient, Divergent and Curl of vector functions and fields – Line integral and Green's theorem – Applications of integral vector functions (Stokes and Gauss theorem's).

المحتوى العلمي للمقرر:

١. التحليل العددي: مصادر وحساب الخطأ – مؤثر الفرق Δ - مؤثر النقل E نظرية التقرير – تقريرات الدوال باستخدام كثيرات الحدود – حساب خطأ التقرير – تقرير الدوال بالاستكمال (كثيرات حدود لاجرانج – خطأ التقرير بكثيرات حدود لاجرانج – كثيرات حدود نيوتن – خطأ التقرير بكثيرات حدود نيوتن) – حساب التفاضل العددي (المشتقات التقريرية باستخدام كثيرات حدود نيوتن – حساب خطأ التقرير).
٢. معادلات الفرق: قواعد عامة لحساب الفرق – كثيرات حدود المضروب - معادلات الفرق الخطية ذات المعاملات الثابتة – طرق حل معادلات الفرق الخطية المتتجانسة وغير المتتجانسة.
٣. تحويل Z :تعريف تحويل Z - خواص تحويل Z - تحويل Z العكسي – نظم الزمن-المتقطع وحل معادلات الفرق - دوال الانتقال ل Z – الاستجابة النسبية - العلاقة بين تحويلات لاپلاس و Z - تطبيقات هندسية.

- ٤. تحليل فوريير:** متسلسلة فوريير – تقارب متسلسلة فوريير – متسلسلة فوريير لدالة دورتها T – الدوال الزوجية والفردية – مفهوك دالة معرفة على نصف دورة – متسلسلة فوريير في الصورة المركبة – التحليل التوافقي العملي – تكامل فوريير – تطبيقات تكامل فوريير – تكاملات الجيب وجيب التمام لفوريير – تحويل فوريير – خصائص تحويل فوريير – تحويلات الجيب وجيب التمام لفوريير – تحويلات فوريير المتقطعة والسريعة.
- ٥. الدوال المتتجهة:** تعريف وخواص الدوال المتتجهة – العمليات التفاضلية علي الدوال المتتجهة (الدوران التشتت) – تكامل الدوال المتتجهة – تطبيقات علي تكامل الدوال المتتجهة (نظريات ستوك – جاوس – جرين).

References

1. Dennis G. Zill, Warren S. Wright: Advanced Engineering Mathematics, Jones & Bartlett Learning (2014).
2. Glyn James: Modern Engineering Mathematics, Pearson Education Limited (2015)
3. Erwin Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics, Wiley (2011).

Code: PEM 241	Subject: Probability and Applied Statistics				Pre. Req.: PEM 042			
Credit Hours = 4 hrs			Assessments					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
3	2	-	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	00 %

Course Syllabus:

Probability theory and Statistics

1. **Introduction:** The birth of statistics, definition of statistics, functions of statistics, collection and organization of statistical data, presentation of statistical data.
2. **Sets and Probabilities:** random experiments, sample spaces, sets operations, counting data, probability, Probability axioms, probability laws, conditional probabilities, independence and Bayes' theorem.
3. **Tendency and Dispersion Measures:** Introduction, different types of data, tendency measures, variability measures, frequency distributions.
4. **Random Variables:** Discrete random variables, continuous and discrete probability distribution functions, Joint distribution of several random variables, the Hyper - geometric distribution, Binomial distribution, the Poisson distribution, Poisson approximation of binomial probabilities, continuous random variables.
5. **Moments:** mathematical expectation and moment generating functions of random variables, central moments, Skewness measures, kurtosis measures .
6. **Sampling Theory and Inferences:** the concept of a sampling distribution, sampling, measures of location and variability, sampling distribution of the mean, central limit theorem, tests of hypothesis and Confidence intervals for the mean, tests of hypothesis and confidence intervals for the difference between two means, tests of hypothesis and confidence intervals for the population proportion, tests of hypothesis and confidence intervals for the difference between two proportions, tests of hypothesis and confidence intervals of sample variance, tests of hypothesis and confidence interval for ratio of sample variances.
7. **Linear regression and correlation:** Simple linear regression by least square method, validation the model, Chi square test, and F distribution, correlation coefficient, covariance and correlation, engineering applications.

Complex analysis

Complex analysis: Complex Numbers and Functions – Complex Mapping - Finding Roots of Equations – Derivative of a Complex function - Cauchy–Riemann equations - Conjugate and harmonic functions - Contour Integrals - Cauchy-Goursat Theorem - Cauchy's Integral Formula – Zeros and Singularities of complex function - Taylor and Laurent series - Theory of Residues - Evaluation of Some Real Definite Integrals

المحتوى العلمي للمقرر:

الإحصاء ونظرية الاحتمال

١. مقدمة: ميلاد علم الإحصاء، مفاهيم في الإحصاء، وظائف علم الإحصاء، تجميع وتنظيم البيانات الإحصائية.
٢. الفئات ونظرية الاحتمالات: التجربة العشوائية، فضاء العينة، عمليات الفئات، طرق العد، الاحتمالات، البدائيات/المسلمات الاحتمالية، قوانين الاحتمالات، الاحتمالات الشرطية، الاستقلال ونظرية بايز.
٣. مقاييس النزعة المركزية مقاييس التشتت: مقدمة، أنواع البيانات، مقاييس المركزية، مقاييس التشتت والاختلاف، التوزيعات التكرارية.
٤. المتغيرات العشوائية: المتغيرات العشوائية المتقاطعة، دوال التوزيع الإحتمالية للمتغيرات العشوائية المتصلة والمترتبة، التوزيع المشترك للمتغيرات العشوائية والمتحدة، التوزيع الهيبيرجيوميتي، توزيع ذي الحدين، توزيع بواسون، تقريب توزيع ذي الحدين من توزيع بواسون والتوزيع الطبيعي، التوزيع الطبيعي المتصل.
٥. العزوم: التوقعات الحسابية ودالة العزوم المولدة للمتغيرات العشوائية، العزوم المركزية، مقاييس الالتواز مقاييس التفرط.
٦. نظرية المعاينة والاستدلال الإحصائي : مفاهيم المعاينة، أخذ العينات، مقاييس الموضع والتنوع، توزيع معاينة المتوسط، نظرية النهاية المركزية، اختبارات الفروض وحدود الثقة لمتوسط مجتمع، اختبارات الفروض وحدود الثقة للفرق بين متقطعي مجتمعين، اختبارات الفروض وحدود الثقة لنسبة من مجتمع، اختبارات الفروض وحدود الثقة للفرق بين نسبتي المجتمعين، اختبارات الفروض وحدود الثقة لتباين مجتمع، اختبارات الفروض وحدود الثقة لنسبة بين تبايني المجتمعين.
٧. الانحدار الخطي والارتباط : طريقة المربعات الصغرى، تقييم النموذج، اختبار مربع كاي، توزيع F، معامل الارتباط، العلاقة المرتبطة بين المتغيرات العشوائية وقياس هذه العلاقة، التطبيقات الهندسية.

التحليل المركب

التحليل المركب: الأعداد والدوال المركبة – النقل المركب – إيجاد جذور المعادلات – مشتقة الدالة المركبة – معادلات كوشي-ريمان – الدوال المترافقه والتوافقية – التكاملات الكنتوريه – نظرية كوشي-جورسات – معادلة تكامل كوشي – الأصفار والنقط الشاذة للدالة المركبة – متسلسلات تايلور ولورانس – نظرية البوافي – إيجاد بعض التكاملات المحدودة الحقيقية.

References

1. Murray R. Spiegel, John J. Schiller, R. Alu Srinivasan: **Probability and Statistics**, McGraw-Hill (2013), 4th Edition.
2. Sheldon Ross: **A first course in probability**, Pearson Education (2010), 8th Edition.
3. Spiegel M., Lipschutz S., Schiller J. and Spellman D.: **Schaum's Outlines of Complex Variables**, 2nd edition. McGraw-Hill (2009)

Code: PEM 242	Subject: Operations Research						Pre. Req.: PEM 042	
Credit Hours = 4 hrs			Assessments					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
3	2	-	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	00 %

Course Syllabus:

- Introduction:** Introduction to decision making and operations research, what is Operations Research (OR), phases of operations research, applications of OR, tools and techniques of OR, Benefits and Limitations of OR.
- Operations Research Modeling:** defining the problem and gathering Data, formulating a mathematical model, general and standard formulation of Linear Programming (LP) problem, formulating minimization and maximization problems.
- Graphical Solution of Linear Programming:** two variable linear programming, graphical method, analysis of graphical solution, graphical solution of minimization and maximization problems, special cases in graphical solutions, sensitivity analysis of graphical solution.
- Simplex method and sensitivity analysis:** LP model in equation form, transition from graphical to algebraic solution, simplex method, the algebra of the simplex method, the simplex method in tabular form, artificial starting solution, special cases in simplex method and sensitivity analysis.
- Duality:** definition of dual problem, the essence of duality theory, primal-dual relationships, Dual simplex method and generalized simplex algorithm.
- Linear programming applications:** transportation and assignment problems, network optimization models and inventory models.
- Introduction to Integer Programming,** travelling salesman problem.

المحتوى العلمي للمقرر:

- مقدمة:** مقدمة في اتخاذ القرار وبحوث العمليات، ما هي بحوث العمليات (OR)، مراحل بحوث العمليات، تطبيقات بحوث العمليات، وأدوات وتقنيات بحوث العمليات، فوائد وحدود بحوث العمليات.
- نمذجة بحوث العمليات:** تعريف المشكلة وجمع البيانات، نموذج بحوث العمليات وصياغة نموذج رياضي، والصياغة العامة والقياسية لمشكلة البرمجة الخطية (LP)، وصياغة نموذج رياضي لمشاكل التسويق والتكتير.
- الحل البياني للبرمجة الخطية:** البرمجة الخطية في متغيرين، طريقة الرسم البياني، تحليل الحل بالرسوم البيانية، حل نماذج التكتير والتكتير بالرسوم البيانية، حالات خاصة في الحلول بالرسوم البيانية، تحليل حساسية الحل بالرسوم البيانية.
- طريقة السيمبلكس (Simplex)** وتحليل الحساسية: الصورة العامة لمشكلة البرمجة الخطية - نموذج البرمجة الخطية في شكل معادلة، الانتقال من الرسوم البيانية إلى الحل الجبري، طريقة السيمبلكس، جبر طريقة simplex، طريقة simplex في شكل جدولي، حل البداية الاصطناعية، حالات خاصة في طريقة simplex وتحليل الحساسية.
- الازدواجية (Duality):** تعريف المشكلة المزدوجة، جوهر نظرية الازدواجية، العلاقات بين النموذج

الأساسي والنموذج الازدواجي، حل مشاكل البرمجة الخطية باستخدام طريقة السيمبلكس المزدوجة.

٦. تطبيقات البرمجة الخطية: مشاكل النقل والتخصيص ونماذج الشبكة ونماذج الجرد.

٧. مقدمة في البرمجة الصحيحة (Integer Programming) ، مشكلة البائع المتجول.

References

1. Kalavathy S.: Operations Research, 4th edition. Vikas Publishing House (2012).
2. Taha H. A.: Operations Research, An Introduction, 10th edition. Pearson Education Limited (2017)

Code: PEM 044		Subject: Physics 1						Pre. Req.: None	
Credit Hours = 4 hrs			Assessments						
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam	
3	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %	

Course Syllabus:

Oscillatory motion, wave motion, sound waves – waves in elastic media – simple harmonic motion, Characteristics and classification of sound, Acoustics and Ultrasonics, The applications of Ultrasonics in industry, medicine and other areas.

Geometrical optics, light wave characteristics-refractive index- interference and diffraction of light- light polarization and fiber optics – Laser and its applications .

Thermodynamics: Temperature - heat - thermal expansion - quantity of heat - heat transfer – the absolute temperature scales - First law of thermodynamic. Heat engines, entropy and the second law of thermodynamics.

Laboratory experiments on course topics.

المحتوى العلمي للمقرر: موجات وديناميكا حرارية

الحركة التذبذبية: الحركة الموجية، الموجات الصوتية – الموجات في وسائط مرنة - الحركة التوافقيّة البسيطة خواص وتصنيف الصوت - الصوتيات والموجات فوق السمعية- تطبيقات الموجات فوق السمعية في الصناعة والطب ومحاور أخرى.

البصريات الهندسية، خواص الموجات الضوئية- معامل الانكسار- تداخل وحيود واستقطاب الضوء والالياف الضوئية- الليزر وتطبيقاته

الдинاميكية الحرارية: درجة الحرارة وكمية الحرارة التمدد الحراري وكمية الحرارة- انتقال الحرارة والحرارة

النوعية - المقياس المطلق لدرجة الحرارة القانون الاول للديناميكية الحرارية .
 المحرکات الحرارية والانتروبیا والقانون الثاني للدينامیکا الحراریة .
 تجارب معملیة على موضوعات المادة

References:

- 1- Serway and Jewett, Physics for scientists and engineers with modern physics, 2014.
- 2- Handbook: W. Benson, J. W. Harris, H. Stocker, H. Lutz, Handbook of physics, 2012

Code: PEM 045			Subject: Physics 2					Pre. Req.: PEM 044	
Credit Hours = 4 hrs			Assessments						
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam	
3	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %	

Course Syllabus:

Basics of quantum mechanics, Planck's theory, Photoelectric effect, Compton effect, Wave-particle duality of matter and waves, Heisenberg Uncertainty principle, Wave function, Schrodinger equation, Quantum well and potential barrier, Tunnelling phenomena. Energy band theory of materials, Periodic structures, Bloch function, Kronig-Penny model, Energy band structure of metals, insulators and semiconductors.

Physics of X-rays and its applications, Crystal structure of solids, Optical properties of semiconductors materials, Superconductivity, Magnetic effects of superconductors, Nanostructure materials and novel topics in material science.

Laboratory experiments on the course topics.

المحتوى العلمي للمقرر:

أساسيات ميكانيكا الكم - نظرية بلانك-تأثير الكهروضوئي-تأثير كومبتون - ازدواجية الخواص الموجية والجسيمية - مبدأ الريبيه لهيزنبرج - الدالة الموجية-معادلة شرودنجر- البیر الكمی والجهد الحاجز-ظاهرة الطنين - نظرية نطاقات الطاقة للمواد - التركيب الدورى- معادلة بلوش-نموذج كرونچ وبنی- تركيب نطاقات الطاقة للفلزات والعوازل وأشباه الموصلات-

فيزياء الأشعة السينية وتطبيقاتها- التركيب البلوري للمواد الصلبة - الخواص الضوئية للمواد شبه الموصلة - المواد فائقة التوصيل والتآثيرات المغناطيسية للموصلات الفائقة- المواد النانومترية

وموضوعات حديثة في علم المواد.

تجارب معملية على موضوعات المادة.

References:

- 1- Serway and Jewett, Physics for scientists and engineers with modern physics, 2014.
- 2- Handbook: W. Benson, J. W. Harris, H. Stocker, H. Lutz, Handbook of physics, 2012

Code: PEM 046	Subject: Engineering Chemistry					Pre. Req.: None		
Credit Hours = 4 hrs			Assessments					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
3	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %

Course Syllabus:

Electrochemistry: Basic Principles in Electrochemistry –Galvanic cells- Equilibrium in Redox systems -Electrochemical cells - e.m.f of cells – standard hydrogen electrode –the Nernst equation. Measurement of pH.

Chemical equilibrium: Equilibrium law – Equilibrium constant- Le Chatelier's Principle- Acids & Bases – Ionic product of H_2O & pH.-Buffer solutions - Hydrolysis of salts.

Solid state: Types of solids – X-ray diffraction – Crystal structure - Types of Crystal structures- Common structure of salts- Crystal system- Packing of atoms.

Semiconducting elements: Boron-Silicon and Germanium-Arsenic -Compounds of semiconducting elements- Types of semiconductors- doping - applications.

Ions in Solution: Metallic conductors – Faraday's law – Ionic theory – Measurement of conductivity.

The Gaseous State: Physical Properties of Gases - The Laws of Gases -The Kinetic Theory of Gases - Deviation from the ideal Gas Laws - Liquefaction of Gases- applications of gases in industry.

Solutions: Gases in liquids and solid solutions -Liquids in liquids solutions -Raoult's Law - Distillation of liquids - Solids in liquids solutions - Dilute Solution of Non-electrolytes.

Inter and Intra molecular forces: (chemical bonds and intermolecular forces).

Polymer: Organic electronics - Types and classification of polymers - Addition polymer - Condensation polymer – application of polymers in electronics industries.

Phase Rule: Phase-Component-Degree of Freedom- Gibb's Rule - Phase diagram of water, Phase diagram of carbon dioxide.

Thermochemistry: Endothermic and exothermic Reaction -the first law of thermodynamics Heat content or enthalpy - Enthalpies of reaction -Thermochemical equations: Hess's law of constant heat summation - Spontaneous Process Entropy and the second law of thermodynamics.

Nuclear Chemistry: Radioactivity- Nuclear Reactions - Types of Radioactive Decay -Nuclear Fission - A nuclear power plant- Nuclear Fusion – applications.

المحتوى العلمي للمقرر:

الكيمياء الكهربائية: أساسيات الكيمياء الكهربائية الخلايا الكهروكيميائية - القوة الدافعة الكهربائية في الخلايا قطب الهيدروجيني القياسي قياس الرقم الهيدروجيني.

الاتزان الكيميائي: قانون الاتزان ثابت الاتزان مبدأ لوشاتبيه الأحماس والقواعد ثابت الاتزان الأيوني - للماء المحاليل المنظمة التحلل المائي للأملاح.

المواد الصلبة: أنواع - الصلبة حبود أشعة اكس التركيب البلوري أنواع التركيب البلوري التركيب البلوري الشائع للأملاح - التركيب البلوري للمعدن الأنظمة البلورية.

العناصر شبه الموصلة: البورون السيليكون والجرمانيوم - الزرنيخ أشباه الموصلات مركبات من العناصر شبه - الموصولة تطبيقات.

الأيونات في محلول : الموصلات المعدنية قانون فارادي النظرية الأيونية قياس التوصيلية.

الحالة الغازية: الخواص الفيزيائية للغازات قوانين الغازات النظرية الحركية - للغازات الانحراف عن قوانين الغاز المثالي إسالة الغازات تطبيقات الغازات في الصناعة.

المحاليل : الغازات في المحاليل السائلة والصلبة محاليل السوائل في السوائل قانون راوفل تقطير السوائل - محاليل المواد الصلبة في السائلة محلول مخفف من سائل غير موصل محاليل المواد الصلبة في الصلبة.

القوى الجزيئية بين وداخل الذرات : (الروابط الكيميائية والقوى الجزيئية).

البوليمر : الاكترونويات العضوية تصنيف و أنواع البوليمرات بوليمرات الإضافة بوليمرات التكتيف - تطبيق البوليمرات في الصناعات الاكتترونية.

قاعدة حالة المادة : الحالة المكون درجة الحرارة- قانون جبس مخطط حالة الماء مخطط حالة ثاني أكسيد الكربون

الكيمياء الحرارية : التفاعلات الماصة والطاردة للحرارة القانون الأول للديناميكا الحرارية المحتوى الحراري-

للتفاعلات الكيميائية معادلات الكيمياء الحرارية قانون هس ثابت الجمع الحراري العملي العشوائية - الانترودبي والقانون الثاني للديناميكا الحرارية.

الكيمياء النووية : النشاط الإشعاعي- التفاعلات النووية - أنواع التحلل الإشعاعي الانشطار - النووي القوة النووية - الالتحام النووي -تطبيقات.

