Syrian Arab Republic **Ministry of higher Education** **Damascus University** **Faculty of Mechanical and Electrical Engineering** **Department of Electrical Power Engineering**		**السوريه العربيه الجمهوريه** **العالي التعليم وزارة** **جامعة دمشق** **كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية** **قسم هندسة الطاقة الكهربائية**

Courses Description (Syllabus) of the Electrical Power Engineering

Summary Information

Period of study: 5 years.
Each year: 2 semesters.
Each semester: 16 weeks without the exams' period.
Number of hours per week: 36 hours.
Number of courses: 65 Courses

Head of Electrical Power Engineering Department

Dean of Faculty Mech. & Elec. Engineering

Syrian Arab Republic **Ministry of higher Education** **Damascus University** **Faculty of Mechanical and Electrical Engineering** **Department of Electrical Power Engineering**		**السوريه العربيه الجمهوريه** **العالي التعليم وزارة** **جامعة دمشق** **كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية** **قسم هندسة الطاقة الكهربائية**

المجموع Total	عدد الساعات الأسبوعية		Module	أسم المقرر
	عملي Practical	نظري Theoretical		
First Study Year First Semester السنة الأولى الفصل الأول				
6	2	4	Mathematic 1	الرياضيات ١
6	2	4	Physic s 1	الفيزياء ١
4	-	4	Engineering Drawing	الرسم الهندسي
4	-	4	Mechanical Engineering	الميكانيك الهندسي
4	2	2	Introduction to Computer	المدخل إلى الحاسوب
2	-	2	Arabic Language	اللغة العربية
4	-	4	Foreign Language 1	اللغة الأجنبية ١
30	6	24	Total المجموع	
First Study Year Second Semester السنة الأولى الفصل الثاني				
6	2	4	Mathematic 2	رياضيات ٢
6	2	4	Physics 2	الفيزياء ٢
4	2	2	Chemistry	الكيمياء
3	1	2	Programming 1	البرمجة ١
5	3	2	Specialized Workshop	الورشات التخصصية
4	-	4	Foreign Language 2	اللغة الأجنبية ٢
2	-	2	National Culture	الثقافة القومية
30	10	20	Total المجموع	

Syrian Arab Republic **Ministry of higher Education** **Damascus University** **Faculty of Mechanical and Electrical Engineering** **Department of Electrical Power Engineering**		**السوريه العربيه الجمهوريه** **العالي التعليم وزارة** **جامعة دمشق** **كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية** **قسم هندسة الطاقة الكهربائية**

المجموع Total	عدد الساعات الأسبوعية		Module	أسم المقرر
	عملي Practical	نظري Theoretical		
Second Study Year First Semester			**السنة الثانية الفصل الأول**	
6	2	4	Mathematic 3	رياضيات ٣
4	2	2	Programming 2	البرمجة ٢
6	2	4	Foundations of Electrical Engineering	أسس الهندسة الكهربائية
4	1	3	Thermodynamic & Thermal Machines	الترموديناميك والآلات الحرارية
3	1	2	Probability and statistics	الاحتمال والاحصاء
4	-	4	Foreign Language 3	اللغة الأجنبية ٣
27	8	19	**Total**	**المجموع**
Second Study Year Second Semester			**السنة الثانية الفصل الثاني**	
6	2	4	Mathematic 4	رياضيات ٤
6	2	2	Programming 3	البرمجة ٣
4	2	4	Electrical Circuits 1	الدارات الكهربائية ١
3	2	4	Strength of Materials	مقاومة المواد وخواصها
5	1	3	Fluid Mechanics & Water Machines	ميكانيك موائع والآلات المائية
4	-	4	Foreign Language 4	اللغة الأجنبية ٤
30	9	21	**Total**	**المجموع**

Syrian Arab Republic **Ministry of higher Education** **Damascus University** **Faculty of Mechanical and Electrical Engineering** **Department of Electrical Power Engineering**		**السوريه العربيه الجمهوريه** **العالي التعليم وزارة** **جامعة دمشق** **كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية** **قسم هندسة الطاقة الكهربائية**

المجموع Total	عدد الساعات الأسبوعية		Module	أسم المقرر
	عملي Practical	نظري Theoretical		
Third Study Year First Semester السنة الثالثة الفصل الأول				
6	2	4	**Electronics 1**	**إلكترونيات ١**
6	2	4	**Electrical Machines 1**	**الآلات الكهربائية ١**
6	2	4	**Electrical Circuits 2**	**الدارات الكهربائية ٢**
2	–	2	**Properties of Electrical Materials**	**خواص المواد الكهربائية**
4	2	2	**Measurements of electrical & instrumentation**	**القياسات وأجهزة القياس الكهربائية**
2	–	2	**Occupational Safety**	**السلامة المهنية**
26	**8**	**18**	**Total المجموع**	
Third Study Year Second Semester السنة الثالثة الفصل الثاني				
6	2	4	**Electronics 2**	**إلكترونيات ٢**
6	2	4	**Electrical Machines 2**	**الآلات الكهربائية ٢**
6	2	4	**Electromagnetic Fields**	**الحقول الكهرطيسية**
5	1	4	**Automatic Control 1**	**التحكم الآلي ١**
4	2	2	**Logical system sand digital**	**النظم المنطقية و الرقمية**
2	–	2	**Communication theory**	**نظرية الاتصال**
29	**9**	**20**	**Total المجموع**	

Syrian Arab Republic **Ministry of higher Education** **Damascus University** **Faculty of Mechanical and Electrical Engineering** **Department of Electrical Power Engineering**		**الجمهوريه العربيه السوريه** **وزارة التعليم العالي** **جامعة دمشق** **كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية** **قسم هندسة الطاقة الكهربائية**

المجموع Total	عدد الساعات الأسبوعية		Module	أسم المقرر
	عملي Practical	نظري Theoretical		
Forth Study Year First Semester			**السنة الرابعة الفصل الأول**	
5	1	4	**Power Electronics 1**	**الكترونيات القدرة الكهربائية ١**
5	1	4	**Electrical Machines 3**	**الآلات الكهربائية ٣**
3	1	2	**Power stations & equipment 1**	**المحطات الكهربائية وتجهيزاتها ١**
4	1	3	**High Voltage Engineering &Electromagnetic Fields**	**هندسة التوتر العالي والحقول الكهرطيسية**
4	1	3	**Electric power System 1**	**نظم القدرة الكهربائية ١**
5	1	4	**Automatic Control 2**	**التحكم الآلي ١**
26	**6**	**20**	**Total**	**المجموع**
Forth Study Year Second Semester			**السنة الرابعة الفصل الثاني**	
6	1	4	**Power Electronics 2**	**الكترونيات القدرة الكهربائية ٢**
6	2	4	**Electrical Machines 4**	**الآلات الكهربائية ٤**
6	1	3	**Power stations & equipment 2**	**المحطات الكهربائية وتجهيزاتها ٢**
5	2	3	**High Voltage Engineering 1**	**هندسة التوتر العالي ١**
4	1	3	**Electric power System 2**	**نظم القدرة الكهربائية٢**
2	1	3	**Electrical Drives 1**	**القيادة الكهربائية ١**
28	**8**	**20**	**Total**	**المجموع**

Syrian Arab Republic Ministry of higher Education Damascus University Faculty of Mechanical and Electrical Engineering Department of Electrical Power Engineering		الجمهوريه العربيه السوريه وزارة التعليم العالي جامعة دمشق كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية قسم هندسة الطاقة الكهربائية

المجموع Total	عدد الساعات الأسبوعية		Module	أسم المقرر
	عملي Practical	نظري Theoretical		
Fifth Study Year First Semester السنة الخامسة الفصل الأول				
5	1	4	Electrical network analysis	تحليل الشبكات الكهربائية
5	1	4	High Voltage Engineering 2	هندسة التوتر العالي ٢
5	1	4	Electrical Drives 2	القيادة الكهربائية ٢
3	1	2	Modeling and simulation of electric power systems	النمذجة والمحاكاة لنظم القدرة الكهربائية
4	1	3	Design of electrical machines	تصميم الآلات الكهربائية
4	1	3	Project license	مشروع الإجازة
26	6	20	Total المجموع	
Fifth Study Year Second Semester السنة الخامسة الفصل الثاني				
5	1	4	Design of electrical Networks	تصميم الشبكات الكهربائية
4	1	3	Coordination and automation systems	نظم التنسيق والأتمتة
4	1	3	Economics of Electrical networks	اقتصاديات الشبكات
4	1	3	Energy efficiency and management	ادارة الطاقة و كفاءتها وادارة أعمال
5	1	4	Protection of electrical power systems	حماية نظم القدرة الكهربائية
4	1	3	Project license	مشروع الإجازة
26	6	20	Total المجموع	

First Study Year First Semester		السنة الأولى الفصل الأول	
Subject	1- **Mathematic \1**	١- رياضيات /١/	**المقرر**
Content	**Part one: Linear Algebra:** 1- **Algebraic Polynomials:** Polynomials with one variable, Zeros of Polynomials and factorization, multi variable polynomials, Symmetric polynomials. 2- **Vector Space**: subspaces, linear independence, bases and dimension of vector space. 3- **Matrices**: presentation, Algebra on Matrices, partition of Matrix, transpose and power of Matrix, Elementary Operations and reduction. 4- **Determinants**: General Expansion 2× 2, 3 ×3 and N×N of determinants, Saros Rule, Minors and cofactors, operations on determinants and properties. 5- **Systems of linear equations**: Homogenous and non- homogenous systems, solution of systems of equations Cramer s Rule, elimination method, inverse matrix method Gauss elimination method. 6- **Eigen values and Eigen vectors**: Eigen values, Eigen vectors and Eigen equation of a matrix, digitalization of a matrix, Cayley Hamilton theorem and Application, Gordan canonical form. 7- **Quadratic forms**: linear and Bilinear forms, change of Quadratic forms to canonical forms, Curosh theorem. **Part two: Calculus** 1- **Introductions to the calculus**: sets, Real numbers, Inequalities, Absolute values and properties, Extended real numbers, Cartesian and polar coordinates in plane. 2-**Numerical sequences**: definition and presentation, kinds of sequences, convergent sequences and properties. **3- Real functions of one variable:** Definition and presentation, Algebraic operations on functions with composition, bounded functions one- to- one and onto functions, inverse functions, even- odd functions, Increasing and decreasing functions, limits and continuity (Theorems and properties) uniform continuity, non-algebraic functions, Real,	**القسم الأول: الجبر الخطي:** ١- **الحدوديات الجبرية:** الحدوديات بمتغير واحد، الحدوديات ذات الأمثال الحقيقية ، الحدوديات بعدة متغيرات، الحدوديات المتناظرة. ٢- **الفضاء الشعاعي:** الفضاء الشعاعي الجزئي، الارتباط والاستقلال الخطي ، قاعدة وبعد فضاء شعاعي. ٣- **المصفوفات:** أنواعها، العمليات على المصفوفات، منقول مصفوفة، قوى مصفوفة، المصفوفات الجزئية، اختزال مصفوفة. ٤- **المعينات:** المعينات من المرتبة الثانية والمرتبة الثالثة ، المعينات من المرتبة n، قاعدة ساروس، الصغار والمتممات الجبرية – الخواص والعمليات على المعينات. ٥- **جمل المعادلات الخطية:** المعادلات الخطية المتجانسة ، المعادلات الخطية غير متجانسة، طريقة كرامر، طريقة مقلوب مصفوفة، طريقة غوص. ٦- **القيم والأشعة الخاصة:** المعادلة المميزة، القيم والأشعة الخاصة، رد المصفوفات إلى الأشكال النظامية، مبرهنة كيلي هاملتون ، شكل جوردان. ٧- **الأشكال التربيعية:** الشكل الخطي، الشكل ثنائي الخطية، الشكل التربيعي، رد الشكل التربيعي إلى الشكل القانوني، ومبرهنة كورش. **القسم الثاني: التحليل الرياضي:** ١- **مدخل في التحليل الرياضي :** المجموعات العددية، الأعداد الحقيقية، المتراجحات، القديمة المطلقة وخواصها، مجموعة الأعداد الحقيقية الموسعة، الإحداثيات الديكارتية والإحداثيات القطبية في المستوي. ٢- **المتتاليات العددية:** تعريفها وأنواعها، نهاية متتالية، خواص المتتاليات المتقاربة. ٣- **التوابع الحقيقية التابعة لمتحول واحد:** العمليات على التوابع، التوابع المحدودة، التوابع العكسية، التوابع الزوجية والتوابع الفردية، التابع المتزايد والتابع المتناقص، نهاية تابع	**المحتويات**

	trigonometric exponential Logarithmic functions, hyperbolic trigonometric functions, inverse trigonometric functions, and inverse hyperbolic trigonometric functions. 4- **Complex numbers**: Definition, kinds of complex number, presentations. 5- **Differential Calculus of Real functions with one variable:** Derivative and Differential, geometric meaning of derivatives and differentials, derivative of composite functions, derivative of inverse functions, implicit and parametric differentiation, higher derivatives, Basic theorems, l'Lopital's rule. 6- **Plotting the graph of a function**: Increasing and decreasing functions, Absolute and local Maxima and Minima, concavity and inflection points. Asymptotic lines the curves of functions in polar and parametric forms. **7- Other transcendental carves**: Cardioids, Lemniscats, Stroids, spiral carves. 8- **Functional sequences and series**: Real Numerical series, operation on Numerical series, Random series, alternating series & Leibniz test for convergence, Absolute and conditional convergence, point and uniform convergence with properties, Weierstrass test, power series interval of convergence, Taylor s and Maclaurin series.	والعمليات على النهايات، التوابع المستمرة بانتظام. التوابع الأولية: الصحيحة، المثلثية، الاسية، اللوغاريتمية، القطعية المثلثية العكسية، القطعية العكسية. اللامتناهيات في الصغر اللامتناهيات في الكبر. ٤- **الأعداد العقدية :** تعريف، أشكال العدد العقدي، تمثيل العدد العقدي. ٥- **الحساب التفاضلي للتوابع الحقيقية التابعة لمتحول واحد:** الاشتقاق والتفاضل، المعنى الهندسي للمشتق والتفاضل، مشتق تابع التابع، مشتق التابع العكسي، مشتق التابع الضمني والتابع المعطي وسيطاً، المشتقات من مراتب عليا، المبرهنات الأساسية في الحساب التفاضلي، حالات عدم تعيين وطرق إزالتها، قاعدة لوبيتال. ٦- **دراسة سلوك التوابع ورسم خطوطها البيانية:** تزايد وتناقص تابع، النهايات الصغرى والعظمى للتابع، تحدب وتقعر منحني التابع، نقط الانعطاف، المستقيمات المقاربة، رسم منحنيات التوابع المعطاة ديكارتياً ووسيطياً وقطبياً. ٧- **المنحنيات المتسامية:** السليسلة، السيكلوئيد، الكارديوئيد، الستروئيد، الليمنسكات. ٨- **المتتاليات والسلاسل التابعية:** السلاسل العددية الحقيقية والعمليات عليها، السلاسل الكيفية، السلاسل المتناوبة واختبار ليبنز، التقارب المطلق والتقارب الشرطي، التقارب النقطي والتقارب المنتظم، اختبار فاير شتراس، سلاسل القوى الصحيحة، سلاسل تايلور وماكلوران.	
Subject	**2- Physics \1**	**٢- الفيزياء /١/**	**المقرر**
Content	**Light:** **1- Basic Principles**: Light Nature, Speed of Light, propagation of Light, Reflection , Refraction , Fermat's Principle , Huygens's , Principle , Total Reflection , Dispersion , Photometry . **2- Geometrical Optics:** Plane Mirror, Spherical Mirror, Spherical Refractor, Parallel Face Plates, Prism, Thin Lenses, Optical Instruments. **3- Physical Optics:** Polarization: Polarized Light, Polarization by Absorption, Polarization by Reflection, Polarization by Scattering, Polarization by Birefringence, Quarter-wave and half-wave Plates. **4-Interference:** Phase Difference, Coherence, Interference in Thin Films ,	**<u>الضوء :</u>** ١- **مبادئ أساسية:** طبيعة الضوء، سرعة الضوء ، انتشار الضوء، الانعكاس، الانكسار، مبدأ فيرما، مبدأ هويجنز، الانعكاس الكلي، تبدد الضوء، مبادىء قياس الضوء وواحدات القياس. ٢- **الضوء الهندسي:** المرآة المستوية، المرآة الكروية، الكاسر الكروي، الصفائح متوازية الوجهين، الموشور، العدسات الرقيقة، تطبيقات. ٣- **الضوء الفيزيائي:** الاستقطاب، الضوء المستقطب،المقطبات والاستقطاب بالامتصاص،الاستقطاب الانعكاس، الاستقطاب بالتبعثر، الاستقطاب بالانكسار المضاعف، الصفائح نصف الموجية وربع الموجية.	**المحتويات**

	Young's Two-Slit, The Addition Of Harmonic Waves, Interference , Pattern of multiple Equally Spaced Sources. **5-Diffraction:** Diffraction Pattern of Single Slit or Narrow Wire Circular Aperture or Disk, Interference-Diffraction Pattern of Two Slits, Resolution, Diffraction Gratings **6- Optics Fibers:** Operating Principle, Types, Properties, Applications. **Thermodynamics :** Temperature: State and State Variables, Zeroth Law of Thermodynamics, Temperature Scales, Equation of state, The Kinetic Theory of Gases, Heat , Work and First Law Of Thermodynamics, The Transfer Of Thermal Energy, Conduction, Convection, Radiation, Thermal Expansion, Change of Phase and Latent Heat, The Effects of Temperature-Change on Electronic Elements and Electrical circuits.	٤- **التداخل:** فرق الطور، الترابط، التداخل في الصفائح الرقيقة، شقا يونغ، جمع الأمواج التوافقية، التداخل في حالة عدة منابع نقطية متساوية التباعد. ٥- **الانعراج:** الانعراج عند فتحة مستطيلة أو سلك رفيع، الانعراج عند فتحة دائرية أو قرص. تداخل الحزم المنعرجة عند شقين، قوة الفصل، شبكة الانعراج. ٦- **الألياف البصرية:** آلية العمل، أنواعها، خصائصها، استخداماتها. **<u>الحرارة وخواصها:</u>** مقدمة حول درجة الحرارة: معادلة الحالة، النظرية الحركية للغازات، حالات المادة ومتحولات الحالة، القانون الصفري في الترموديناميك. السلالم الحرارية، المبدأ الأول في الترموديناميك، انتقال الحرارة. التوصيل، الحمل، الإشعاع، الخصائص الحرارية: التمدد الحراري، تغير الطور، أثر تغير الحرارة في توظيف العناصر الالكترونية، أثر تغير الحرارة في الدارة الكهربائية.	
Subject	**3-Engineering Drawings:**	**٣- التمثيل و الرسم الهندسي**	**المقرر**
Content	1- Drawing Instruments and Accessories: 2- Lettering and Dimensioning Practices: 3- Scales: 4- Geometrical Constructions 5- Orthographic Projections 6- Projection of Solids 7- Intersection of Solids 8- Isometric Projection 9- Conversion of Isometric Views to Orthographic Views and Vice Versa 10- Symbols and abbreviations used in mechanical and electrical diagrams 11- Freehand Sketching	١- أدوات الرسم وملحقاته ٢- طرق تمثيل الكتابه والأبعاد ٣- مقاييس الرسم ٤- الانشائات الهندسيه ٥- الاسقاط والتمثيل الهندسي ٦- اسقاط الأجسام الهندسيه ٧- تقاطع الأجسام الهندسيه ٨- التمثيل الهندسي المنظوري ٩- تحويل المساقط الايزومتريه الى المساقط الهندسيه وبالعكس ١٠- الرموز والاختصارات المستخدمه في مخططات الهندسه الميكانيكيه و الكهربائيه ١١- الرسم اليدوي الحر	**المحتويات**
Subject	**4- Mechanical Engineering:**	**٤- الميكانيك الهندسي**	**المقرر**
Content	**Part I – Statics** 1-**Vectors**: Scalars and Vectors - Rules for Manipulating Vectors. 2- **Forces**: Equilibrium and free Body diagrams, Two dimensional force systems, Three dimensional Force Systems. 3-**Systems of forces and Moments**: Moment vector, Moment of a force about a	**القسم الأول: التوازن** ١-**المتجهات:** الكميات والمتجهات، قوانين معالجة المتجهات ٢- **القوى:** الأتزان ومخطط الجسم الحر، القوى ثنائية البعد، القوى ثلاثية البعد ٣- **مجموعات القوى والعزوم:** عزم المتجه، عزم قوة حول	**المحتويات**

	line, Couples, Equivalent Systems. 4-**Objects in Equilibrium**: The equilibrium equations, Two dimensional applications, Three dimensional applications. **5-Structures in equilibrium trusses:** The Method of Joints, The method of sections. **6-Centroid and centers of mass:** **Part II: Dynamic of particles.** 1- **Kinematics of Particles**: Rectilinear motion , Plane curvilinear motion , Rectangular coordinates , Normal and tangential coordinates , Polar coordinates , Constrained motion of connected particles. 2-**Kinetic Particles**: Newton's second law, Rectilinear motion, Curvilinear motion, Work and kinetic energy, Potential energy, Linear impulse and linear momentum, Angular impulse and angular momentum. 3-**Plan Kinematics of rigid bodies**: Rotation, absolute motion, Relative velocity , Instantaneous center of zero Velocity ,Relative Acceleration 4- **Plan kinetics of rigid bodies**: General equations of motion, Fixed, axis rotation, General plane motion, Work & Energy, Impulse, momentum equation.	محور، المزدوجة، المجموعات المكافئة ٤-**الأجسام المتزنة:** معادلات التوازن، نماذج ثنائية البعد، نماذج ثلاثية البعد. ٥-**توازن الهياكل الشبكية:** طريقة قطع العقد، طريقة قطع الهيكل. ٦-**مراكز الثقل** **القسم الثاني : ديناميك النقطة المادية** ١- **حركة النقطة المادية:** الحركة المستقيمة، الحركة المنحنية المستوية، الأحداثيات الديكارتية، الأحداثيات الطبيعية، الأحداثيات القطبية، الحركة غير المستقلة للنقاط المادية. ٢- **تحريك النقطة المادية:** قانون نيوتن الثاني، الحركة المستقيمة، الحركة المنحنية، العمل والطاقة الحركية، الطاقة الكامنة، الدفع الخطي وكمية الحركة الخطية، عزم الدفع وعزم كمية الحركة. ٣- **الحركة المستوية للجسم الصلب:** الدوران، الحركة المطلقة، السرعة النسبية، المركز اللحظي للسرع، التسارع النسبي. ٤- **تحريك الجسم الصلب:** معادلات الحركة العامة، الحركة حول محور ثابت، الحركة المستوية العامة، العمل والطاقة، معادلات الدفع وكمية الحركة.	
Subject	**5- An Introduction to Computer**	**٥- المدخل إلى الحاسوب**	**المقرر**
Content	1- Computer From user's Viewpoint, Components of the computer system (CPU, ALU, CU, Storage, Software and Communication components). 2- Data in the computer (Numbering systems, Data formats, representing of character, integer and floating point data). 3- An Overview of Computer Architecture and Hardware (the CPU, Memory, input/output devices, and Computer Peripherals). 4- Computer Interconnection, transmission protocols. LAN, WAN, Clusters). 5- An Overview of Operating Systems. Programming Tools.	١- **البنية الأساسية للحاسوب وآلية عمله:** المكونات الأساسية للنظام الحاسوبي، وحدات الإدخال والإخراج، وحدة الذاكرة الرئيسية، وحدة التحكم، الذاكرة الثانوية، مزايا استخدام الحاسوب، تصنيف الحواسيب، شبكات الحواسيب. ٢- **أنظمة العد وتمثيل المعلومات داخل الحاسوب:** نظام العد العشري، نظام العد الثنائي، نظام العد الثماني، نظام العد السداسي عشر، التحويلات بين أنظمة العد المختلفة، الترميز العشري الثنائي BCD، الترميز ASCII، تمثيل المعلومات داخل الحاسوب. ٣- **نظم تشغيل الحواسيب:** تعريف نظام التشغيل، مهام نظام التشغيل، مكونات نظام التشغيل، تنفيذ مهام نظام التشغيل، تطور نظم تشغيل، نظام تشغيل windows، نظام تشغيل Linux. ٤- **مقدمة في الشبكات الحاسوبية والإنترنت:** مكونات	**المحتويات**

	الشبكة الحاسوبية، أنواع الشبكات الحاسوبية، فوائد الشبكات الحاسوبية، شبكة الإنترنت، خدمات شبكة الإنترنت ، أمن المعلومات والفيروسات. ٥- **الخوارزميات:** مفهوم الخوارزميات، أنواع الخوارزميات، طرق كتابة الخوارزميات، المخطط التدفقي، أنواع المخططات التدفقية.		
المقرر	**٦- اللغة الأجنبيه /١/**	**7- Foreign Language \1**	**Subject**
المحتويات			**Content**
المقرر	**٧- اللغة العربية**	**7- Arabic Language**	**Subject**
المحتويات			**Content**
السنة الأولى الفصل الثاني		**First Study Year Second Semester**	
المقرر	**١- رياضيات /٢/**	**1- Mathematic \2**	**Subject**
المحتويات	١- **التكامل غير المحدد:** التابع الأصلي، القواعد الأساسية للتكامل، طرق المكاملة، التكامل بتغيير المتحول وبالتجزئة، التكاملات بالتدرج، تكامل التوابع الكسرية ، تكامل التوابع المثلثية، تكامل التوابع ذات القوى الكسرية. ٢- **التكامل المحدد وتطبيقاته:** التكامل المحدد وخواصه ، مبرهنات القيمة الوسطى، التكامل المحدد كتابع لحده الأعلى، مشتق التكامل المحدد، العلاقة بين التكامل المحدد والتكامل غير المحدد، التكاملات الشاذة من النوعين الأول والثاني، العلاقة مع السلاسل، التطبيقات الهندسية والفيزيائية للتكامل المحدد، الطرائق العددية لحساب التكامل المحدد (المستطيلات، أشباه المنحرفات، سمبسون). ٣- **التوابع الحقيقية التابعة لعدة متحولات:** التابع الحقيقي لمتحولين فأكثر، تمثيل التوابع الحقيقية التابع لمتحولين وخطوط السوية، المجموعات النقطية، النهايات والاستمرار وخواصها، المشتقات الجزئية، التفاضل التام ، التزايدات، نشر تايلور، مشتقات التوابع الضمنية، القيم العظمى والصغرى وطريقة لاغرانج في إيجاد النهايات الحدية المقيدة . ٤- **المعادلات التفاضلية العادية من المرتبة الأولى والدرجة الأولى:** المعادلات القابلة لفصل المتحولات، المعادلات المتجانسة، المعادلات الخطية، المعادلات التامة	1- **Indefinite Integrals:** Original function, Fundamental Rules & theorems, Method of Integration, Integration by change of Variables and partitions, Integrations of fractions, Integrations of trigonometric functions, and Integration of power functions. 2- **Definite Integrals and Applications**: Definition and properties , Mean Value theorems , Definite Integrals of a function of upper limit , differentiation of Definite Integrals , relation between Definite and indefinite Integrals ,Improper Integrals, Relation with series , Applications, Numerical Methods of Definite Integrals(rectangular - trapezoidal and Simpson Methods). 3- **Functions of Several Variables**: Definitions and presentations , level lines and level surfaces , point sets , limits and Continuity , Directional and partial derivatives ,total derivatives , increments , Taylor's Expansion ,implicit derivatives , Maxima & Minima ,Lagrange's Method of conditional Maxima & Minima. 4- **Ordinary Differential Equations (First order and First degree):** Separable equations, homogenous & non homogenous O.D.E, Linear and non Linear O.D.E (Bernoulli & Riccati D.E).	**Content**

	5- **O.D.E (higher order with constant coefficients):** Homogenous and non homogenous, Differential operator's homogenous and general solutions, Lagrange's method, inverse differential operator, short method for particular solutions. 6- **System of differential Equations**: Definition & methods of solution. 7- **Numerical methods for solution of D.E.:** Cauchy- Euler's method (tangential method) Rung- cotta (Integral) method for solution of first order first degree D.E - sequential derivative and sequential Approximation method for solution of higher order O.D.E.	وعوامل التكامل، معادلات التي ترد إلى الخطية (بيرنولي، ريكاتي). ٥- **المعادلات التفاضلية العادية الخطية من مراتب عليا ذات الأمثال الثابتة:** المعادلات بدون طرف ثاني، المؤثرات الاشتقاقية، المعادلة المميزة، الحل العام باستخدام المعادلة المميزة، المعادلات مع طرف الثاني، طريقة لاغرانج، المؤثر التفاضلي العكسي، الطرائق المختصرة لإيجاد حل خاص . ٦- **جمل المعادلات التفاضلية الخطية ذات الأمثال الثابتة:** تعريف الجمل التفاضلية طرائق الحل. ٧- **الطرائق التقريبية لحل المعادلات التفاضلية العادية** طريقة أولر وطريقة رونج كوتا لحل المعادلات التفاضلية العادية من المرتبة الأولى، طريقة الاشتقاق المتتالي وطريقة التقريب المتتالي لحل المعادلات من المرتبة n المحلولة بالنسبة للمشتق ولحل الجمل التفاضلية .	
Subject	**2- Physics \2**	**٢- الفيزياء /٢/**	**المقرر**
Content	1- **The special theory of relativity:** Einstein's postulates, Time dilation and length, Contraction, Relativistic momentum and Relativistic energy, Mass and binding energy. 2- **The Origins of Quantum Theory:** Black body radiation, The photoelectric effect, Compton scattering, The Bohr model for hydrogen atom, The uncertainty principle, Wave-particle duality. 3- **Nuclear Physics:** Properties of nuclei, Radioactivity, Alpha, Beta and Gamma decay, Nuclear reactions, Fission and fusion reactions, The interaction of particles with matter. 4- **Electrostatic:** Electric charge, Conductors and insulators, Coulomb's law, Gauss's law, Electric potential, Capacitors and dielectrics. 5-**Solid state physics:** The Structure of Solids, Free electron theory of metals, Band theory of solids. 6- **Physics of Semiconductors:** Types of semiconductors, Holes, The effective mass of charge carriers, The intensity of charge carriers, Specific conductivity, The Fermi energy level, The charge carrier life time. 7- **Transport mechanisms:** The conformism, Dispersal, generation of charge carriers and reunion, P-N junction in	١- **النظرية النسبية الخاصة:** مسلمتا أينشتاين، تمدد الزمن و تقلص الطول، الاندفاع النسبي و الطاقة النسبية، الكتلة وطاقة الارتباط. ٢- **التكميم:** إشعاع الجسم الأسود، المفعول الكهرضوئي، مفعول كومبتون، نموذج بور لذرة الهدروجين، مبدأ الارتياب، المثنوية الجسيمية الموجية. ٣- **الفيزياء النووية:** خواص النوى، النشاط الإشعاعي، قوانين التفكك وآليته، التفاعلات النووية، الانشطار والاندماج، التفاعل بين الجسيمات النووية والمادة. ٤- **الكهرباء الساكنة:** الحقل الكهربائي، النواقل والعوازل، قانون كولون، قانون غاوص، الكمون الكهربائي، المكثفات والعوازل. ٥- **فيزياء الحالة الصلبة:** بنية المواد الصلبه، نظرية الإلكترون الحر للمعادن، نظرية الرابطه في المواد الصلبه. ٦- **فيزياء أنصاف النواقل:** أنواع أنصاف النواقل، الثقوب، الكتلة الفعالة لحوامل الشحنة، كثافة حاملات الشحنة، الناقلية النوعية، موضع سوية فرمي، زمن حياة الحامل. ٧- **آليات النقل:** الانسياق، الانتشار، توليد حاملات الشحنة واعادة اتحادها، الوصلة P–n في نصف الناقل. ٨- **الليزر:** تفاعل الضوء مع المادة، الامتصاص،	**المحتويات**

	the semiconductors. 8- **Laser :** The interaction of light with matter, Absorption , Spontaneous emission , Stimulated emission , Population inversion, Einstein's equations , The principle of laser operation , The active laser medium , Amplifier, Responder , Types of laser. 9- **Laser Applications**: Medical sectors, Telecommunication sectors, Military Sectors, other sectors.	الإصدار العفوي، الإصدار المحثوث، التوزع الإسكاني للذرات، علاقات أينشتاين، مبدأ تشغيل الليزر، الوسط الليزري الفعال، المضخم، المجاوب، أنواع الليزرات. ٩- **تطبيقات الليزر:** في المجال الطبي(العيون، الجلد، جراحة)، في مجال الاتصالات (البواعث،الكواشف، الليف البصري)، في المجال العسكري (الكشف، التوجيه، التدمير).	
Subject	**3- Chemistry**	**٣- الكيمياء**	**المقرر**
Content	1-**structural Chemistry:** Substances, atoms & elements, The law of conservation of matter, The law of multiple proportions, Avogadro theory, The law of constant composition , The law of volume proportions , Study of the development of the atomic structure, The four quantum numbers, The principle of structure, The electronic structure & periodical classification, The structure of the periodical table & the energy levels, Pauli principle, Hand's rule, Chemical bonding (The covalent, Ionic, Metallic bonding). 2- **Chemistry of conductors & semiconductors:** The crystalline structure , Conductors & insulators. 3- **Electro chemistry:** electric conductance of solutions, Standard electrode & electrical mechanical force EMF, Types of electro chemical cells and ways of measuring Potentials. 4- **Corrosion of metals & ways of protection:** Types of metal corrosion, Causes of metal corrosion, Methods of metal protection from corrosion.	١- **الكيمياء البنيوية:** المواد، الذرات، العناصر، قوانين الاتحادات الكيميائية، قانون انحفاظ الكتلة، قانون ثبات التركيب، قانون النسب الثابتة، قانون النسب الحجمية، نظرية أفوغادرو، دراسة عن تطور البناء الذري، الأعداد الكمومية الأربعة، مبدأ باولي، قاعدة هوند، التركيب الإلكتروني و التصنيف الدوري، بنية الجدول الدوري و سويات الطاقة، الروابط الكيميائية (الرابطة المشتركة، الرابطة التشاركية، الرابطة المعد نية). ٢- **كيمياء النواقل و أنصاف النواقل:** البنية البلورية، النواقل و العوازل. ٣- **الكيمياء الكهربائية:** الناقلية الكهربائية للمحاليل، العمليات الالكترودية المتوازنة و القوة المحركة الكهربائية ،الخلايا الكهركيميائية و أنواعها و طرق قياس الكمون. ٤- **تأكل المعادن و طرق حمايتها:** أنواع تأكل المعادن، أسباب تأكل المعادن، طرائق حماية المعادن من التأكل.	**المحتويات**
Subject	**4- Programming \1**	**٤- البرمجة /١/**	**المقرر**
Content	**1. Introduction:** The structure of The Program, Variables and Constants, Writing a Simple Program, Arithmetic Expressions, Logical Expression, Assignment Statements, Comments. **2. Control Statements**: If Statement, If / Else Statement, Switch Statement, While Repetition Statement, Do / While Repetition Statement. For Repetition Statement. **3. Functions:** Function Definition, Function Prototype, Parameters Passing, Standard Library Header Files, Math Library	١- **المكونات الأساسية للغة ++C وأدواتها:** الشكل العام للبرنامج بلغة ++C، أدوات لغة ++C، المتغيرات والثوابت، أنواع المعطيات الأساسية في لغة ++C التعابير الرياضية، وأولوية العمليات الحسابية و المعامل ثلاثي الحدود. ٢- **بنى التحكم:** تعليمة if، تعليمة if/else ، تعليمة swatch ، حلقة for ، حلقة while ، حلقة do/while ، تعليمات التفريع. ٣- **التوابع:** التصريح عن التوابع، استدعاء التوابع، مكتبة	**المحتويات**

	functions, Scope Rules, Storage Classes, Recursion, Functions with empty parameter lists, Inline functions, References and Reference Parameters, Default Arguments. Unary Scope Resolution Operator, Function overloading, Function templates **4. Classes:** An idea about OOP, What is a class, and class definition, Instantiating objects of a class, Writing a full OOP program. **5. Arrays:** Array Declaration, Passing Array to Functions, Examples on Arrays Using, Multiple-Subscripted Arrays.	التوابع الرياضية، التوابع بدون وسطاء، تمرير الوسطاء للتوابع بالقيمة وبالعنوان، التحميل الزائد للتوابع ، تابع العودية والتابع العشوائي. **٤- المصفوفات :المصفوفات أحادية البعد:** التصريح عن المصفوفات أحادية البعد،إدخال والخراج المصفوفة أحادية البعد، تمرير المصفوفات أحادية البعد كوسطاء للتابع. **٥- المصفوفات ثنائية البعد:** التصريح عن المصفوفات أحادية البعد، إدخال والخراج المصفوفة أحادية البعد، تمرير المصفوفات أحادية البعد كوسطاء للتابع.	
Subject	**5- Specialized Workshops**	**٥- الورشات التخصصيه**	**المقرر**
Content	1-Proper electrical wire connection methods 2-One way one gang lighting circuit for incandescent lamp. 3-One way one gang lighting circuit for two series lamps. 4-One way one gang lighting circuit for two parallel lamps. 5-One way two gang lighting circuit for a chandelier. 6-Two way one gang lighting circuit for group of lamps. 7-Three way one gang lighting circuit for group of lamps. 8-Single phase outlet circuits. 9-Methods of connecting different type of circuit breakers and fuses. 10- Wiring of single phase electrical panel. 11- Fluorescent light fitting circuit. 12- Stair case automatic lighting circuit. 13- Single phase Power meter connection. 14- Photocell circuit for controlling a lighting circuit. 15- Motion sensor circuit. 16- Fire alarm systems circuits.	١. طريقة توصيل الأسلاك الكهربائية بشكل فني ٢. دارة مفتاح مفرد مصباح متوهج . ٣. دارة مفتاح مفرد مع مصباحين على التسلسل ٤. دارة مفتاح مفرد مع مصباحين على التفرع ٥. دارة مفتاح مزدوج (ثريا) مع مجموعة مصابيح . ٦. دارة مفتاح دركسيون مع مجموعة مصابيح ٧. دارة تربل دركسيون مع مجموعة مصابيح ٨. دارات المآخذ الكهربائية الأحادية الطور المؤرضة ٩. طريقة وصل القاطع الأحادي والفواصم الحرارية ١٠. توصيل لوحه كهربائيه أحادية الطور ١١. دارة جهاز انارة الفلورسانت ١٢. دارات أتوماتيك الدرج . ١٣. دارة العداد الأحادي الطور . ١٤. دارة الخليه الضوئيه للتحكم بدارة اناره. ١٥. دارة حساس حركه. ١٦. دارات أنظمة التنبيه عن الحريق.	**المحتويات**
Subject	**6- Arabic Language \2**	**٦- اللغة الأجنبية /٢/**	**المقرر**
Content			**المحتويات**
Subject	**7- National Culture**	**٧- الثقافة القومية الاشتراكية**	**المقرر**
Content			**المحتويات**
Second Study Year First Semester		**السنة الثانية الفصل الأول**	
Subject	**1- Mathematic\3**	**١- رياضيات /٣/**	**المقرر**

Content	1- **Analytic geometry in space:** algebra of Vectors, fixed and free Vectors, System of coordinates in space (cylindrical & spherical) , curvilinear coordinates. 2- **Curves an surfaces in space:** Cartesian equation and parametrical equations of a curve and a surface, Algebraic surface, Vector Equation of algebraic curve, Equation of a plane and positions, distance of a point from a plane, a line intersect a bundle of planes, Equation of a line in space, Relation between lines in space, Relation of a line with a plane, condition of two line in plane, distance of a point from a line, distance between two lines. Quadratic surfaces: sphere, cylinder, ellipsoids hyperpolicoid, Geometrical properties and forms of a curve in space (simple, odd points, smooth, singularities, tangential line and normal plane of curve) geometrical properties of a plane in space: simple, smooth, tangential plane and the norm to the plane. **3- Multiple integrals:** Double and triple integrals (Definition and conditions of existence , properties, geometrical meaning of double and triple integrals , calculation of double integral and change of Variables , double and triple integrals) , Surface integrals (definition and condition of existence ,properties , geometrical meaning & calculation of surface integrals). Line integral (definition and condition of existence, properties, geometric meaning of line integral, and calculation of line integrals). 4- Differentiation of vector Valued Functions: scalar Field and Vector Field, higher vector erivatives, level lines and level planes, directional derivatives ,Gradient (V.F) divergence (V.F) and curt (Vx F) - potential vector field. 5- **Integration of vector valued functions**: Ordinary vector valued Integrals, linear vector valued Func. Integrals, works and curls, integrals on a surface in space smooth and directed surfaces, multiple integral of vector valued functions, Gauss - stokes and Green s theorems.	١- **الهندسة التحليلية في الفراغ** : جبر الأشعة، الأشعة الثابتة والأشعة الطليقة، العمليات الخطية على الأشعة، التوابع الشعاعية لمتحول عددي أو اكثر، جمل الإحداثيات في الفراغ، الإحداثيات المنحنية. ٢- **السطوح والمنحنيات في الفراغ:** السطح في الفراغ (المعادلة الديكارتية، المعادلات الوسيطية، السطح الجبري ومقاطعه المستوية)، المنحني في الفراغ(المعادلة الديكارتية، المعادلات الوسيطية، المعادلة الشعاعية للمنحني الجبري)، المستوي(معادلة المستوي، أوضاع المستويات، بعد نقطة عن مستوي، حزمة مستويات مارة بمستقيم). المستقيم(معادلة المستقيم ، أوضاع مستقيمين في الفراغ، وضع مستقيم بالنسبة لمستوي، شرط وقوع مستقيمين في مستو واحد، بعد نقطة عن مستقيم ، اقصر بعد بين مستقيمين)، سطوح الدرجة الثانية(الكرة، المخروط، الاسطوانة، مجسم القطع الناقص، مجسم القطع الزائد وحيد الفرع، مجسم القطع الزائد ثنائي الفرع، مجسم القطع المكافئ الناقصي، مجسم القطع المكافئ الزائد). الخواص الهندسية للمنحني الفراغي(المنحني البسيط، النقاط الشاذة، المنحني الأملس، المستقيم المماس والمستوي الناظم للمنحني)، الخواص الهندسية للسطح الفراغي(السطح البسيط، السطح الأملس ، المستوي المماس والمستقيم الناظم للسطح). ٣- **التكاملات المضاعفة:** التكامل الثنائي والثلاثي(تعريف التكامل، خواص التكامل ، المعنى الهندسي للتكامل، حساب التكامل في التجزئة القائمة، حساب التكامل في التجزئة المنحنية، التكاملات الشاذة). التكامل السطحي(تعريف التكامل السطحي، خواص التكامل السطحي، المعنى الهندسي للتكامل السطحي، حساب التكامل السطحي). التكامل الخطي(تعريف التكامل الخطي، خواص التكامل الخطي، المعنى الهندسي للتكامل الخطي، حساب التكامل الخطي). ٤- **التفاضل الشعاعي:** الحقل السلمي والحقل الشعاعي، المشتقات الشعاعية من المرتبة الأولى والثانية، منحنيات وسطوح السوية، المشتق الاتجاهي، التدرج ، التفرق ، الدوران، الحقل الشعاعي الكموني. ٥- **التكاملات الشعاعية:** التكاملات الشعاعية العادية، التكاملات الشعاعية الخطية، العمل والجولان، التكاملات	**المحتويات**

		الشعاعية على سطح فراغي، السطوح الملساء وتوجيهها، تدفق التابع الشعاعي عبر سطح موجة، التكاملات الحجمية للتوابع الشعاعية، مبرهنة غاوس، مبرهنة ستوكس، مبرهنة غرين.	
Subject	**2- Programming \2**	**٢- البرمجة /٢/**	**المقرر**
Content	**1- Pointers and strings:** Pointer Expressions and Pointer Arithmetic, The Relation between Pointers and Arrays, Arrays of Pointers and Function Pointers, String declaration, String manipulation functions. **2- Classes and Data Abstraction:** Class Definition and implementation, Class scope and accessing class members, Separating Interface from Implementation, Controlling access to Members, Access Functions and Utility Functions, Using Constructors and Destructors, const (constant) Objects and const Member Functions, Composition Objects as Members of Classes, friend Functions and friend Classes, Dynamic Memory Allocation with Operators new and delete, static Class Members. **3- Operator Overloading:** Fundamentals of operator overloading, Restrictions on Operator Overloading, Operator Functions as Class Members vs. as friend, Overloading Unary Operators, Overloading binary Operators. **4- Inheritance:** Base Classes and Derived Classes, Protected Members, Using Member Functions, Overriding Base-Class Members in a Derived Class, public, private and protected inheritance, Using Constructor and Destructor in Drived Classes. **5- Polymorphism:** virtual Functions, Abstract Base-Classes and Concrete Classes, New Classes and Dynamic Binding, Virtual Destructors. **6- C++Stream Input/Output**: Introduction to streams, Stream Output, Stream Input, Files	١- **المؤشرات:** التصريح عن المؤشرات، التحميل الزائد للتوابع ، استدعاء التوابع بالقيمة وبالعنوان وبالمؤشرات ، المؤشرات والمصفوفات، مؤشرات المؤشرات، توابع سلاسل المحارف، البنى. ٢- **الصفوف:** البنية العامة الصف، دراسة الصف student، التابع الباني، الباني الافتراضي، المدمر، تعدد البواني, دراسة الصف time، والصف point، استدعاء التوابع البانية والمدمرة، تمرير الأغراض إلى التوابع, مصفوفات الأغراض، المؤشر this، استخدام العمليتين new & delete، التوابع الصديقة والصفوف الصديقة و التوابع الثابتة والأغراض الساكنة. ٣- **التحميل الزائد للتوابع:** التحميل الزائد للعوامل الثنائية، التحميل الزائد لعمليات المقارنة والعمليات المنطقية، التحميل الزائد للعوامل الأحادية، استخدام التوابع الصديقة في التحميل الزائد للعوامل الثنائية والأحادية، التحميل الزائد لمجاري الدخل. ٤- **الوراثة:** التحكم في الوصول إلى الصف الأساسي، الصفوف المشتقة، استخدام الأعضاء المحمية، البواني والمدمرات، التحميل الزائد للبواني، الوراثة المتعددة، الصفوف الأساسية الافتراضية. ٥- **تعدد الأشكال:** المؤشرات إلى الصفوف المشتقة، التوابع الافتراضية، الصفوف المجردة والصفوف المجردة النقية. ٦- **القوالب و الاستثناءات:** قوالب التوابع، قوالب الصفوف، معالجة الاستثناءات.	**المحتوى**
Subject	**3- Foundations of Electrical Engineering**	**٣-أسس الهندسة الكهربائية**	**المقرر**
Content	1- **Static electricity:** Electric charges conservation Principle ,Coulomb Law , Electrostatic fields , Electrostatic potential , Electrostatic polarization , Electrostatic induction - ,electrostatic flux , The theory of electric capacitance , The electric capacitor , Capacitance of plan capacitor, Theories	١- **الكهرباء الساكنة:** مبدأ مصونية الشحنات الكهربائية ، قانون كولومب، الحقل الكهربائي، الكمون الكهربائي ، الاستقطاب الكهربائي، التحريض الكهربائي، التدفق الكهربائي، نظرية السعات الكهربائية، المكثف الكهربائي، سعة المكثف المستوي، دارات المكثفات الكهربائية (الربط التسلسلي، التفرعي، الربط المثلثي والنجمي)، القدرة	**المحتوى**

	of equivalent capacitors (Series , parallel , delta and Star capacitors) , the potential energy in the static field. 2- Kinetic **Electricity - Direct Current Circuits.** Sources of electric motive forces , Current intensity , conductivity , Electric current density , Ohm's law , electric resistance law, temperature effect on electric resistance (Joule - Lenz) law, Electric power , DC Circuits, Kirchhoff's laws , Equivalent theory of DC circuits (series, parallel and delta star circuits) , Series and parallel EMF' , Methods for solving DC circuits problems (Mesh analysis, nodal analysis, Superposition method , Thevenin theorem - Norton's theorem). 3- **Electromagnetism:** Magnetic field in the vacuum , Magnetic induction, magnetic flux ,Biot-Savart's Laplace's law , Magnetic field of linear , circular and solenoid conductors , Magnetic polarization , Magnetic circuit law , Magnetic potential and voltage theory , Magnetic induction law , Principle of AC generator, Magnetic circuits , Ohm's law in 's laws in magnetic circuits, Magnetic resistance, serial and parallel magnetic resistance , Self and mutual induction , leakage induction , Maxwell theorems for self and mutual induction , Self magnetic circuits , Ampere law in magnetic circuits , Kirchhoff and mutual induction as elements of electric Circuits, series and parallel solenoids, Energy stored inside coils , forces in the electromagnetic field.	المختزنة في الحقل الكهربائي. **٢-الكهرباء المتحركة – دارات التيار المستمر:** مصادر القوة المحركة الكهربائية، شدة تيار، الناقلية، كثافة التيار الكهربائي قانون أوم الكهربائي، المقاومة الكهربائية، قانون تحويل الطاقة إلى طاقة حرارية (جول – لنز)، نظرية الاستطاعة الكهربائية دارات التيار المستمر، قوانين كيرشوف الكهربائية، نظريات المقاومات الكهربائية المكافئة (الربط التسلسلي، التفرعي، المثلثي والنجمي)، ربط مصادر القوة المحركة، نظريات نقل الاستطاعة الكهربائية، طرائق حل دارات التيار المستمر (طريقة تيارات الحلقات، طريقة فرق الكمون العقدي، طريقة التراكم، نظرية ثيفنين، نظرية نورتن). ٣- **الكهرباء المغناطيسية** : توليد الحقل المغناطيسي، التحريض المغناطكيسي، الفيض المغناطيسي، قانون بيوسافار لابلاس،الحقل المغناطيسي الناتج عن النواقل الكهربائية الخطية والدائرية والوشيعة، الاستقطاب المغناطيسي، قانون الدارة المغناطيسية، نظريات الكمون والتوتر المغناطيسي، قانون التحريض الكهرطيسي، مبدأ مولد التيار المتناوب، الدارات المغناطيسية، مبدأ أوم في الدارات المغناطيسية، مبدأ أمبير في الدارات المغناطيسية، نظريات كيرشوف في الدارات المفغناطيسية، نظرية المقاومة المغناطيسية، ربط المقاومات المغناطيسية، التحريض الذاتي والتحريض المتبادل، التحريض التسربي، نظريات مكسويل لعوامل التحريض الذاتية والمتبادلة، عوامل التحريض الذاتية والمتبادلة كعناصر في الدارات الكهربائية، ربط الوشائع الكهربائية، القدرة المخزنة في الوشائع، القوى المؤثرة في الحقل الكهرطيسي	
Subject	**4- Thermodynamic & Thermal Machines**	**٤ – الترموديناميك والآلات الحرارية**	**المقرر**
Content	**1- Basic concepts and definitions:** Essential thermodynamics parameters of state, Thermodynamic process, Heat and Work, Laws of Stats for Ideal Gases :(Boyl - Mariot s, Gay-Lussac's Law), Equation of State Of Ideal Gases, Specific Heat. **2- The First Law of Thermodynamics:** Internal Energy, Work and Heat in a Process, Reversible and Irreversible Processes, First Law of	١ – **مفاهيم وتعاريف أساسية:** البارامترات الترموديناميكية الأساسية للحالة النظام الترموديناميكي، العملية الترموديناميكية ، الحرارة والعمل، قوانين الحالة للغازات المثالية(بويل، ماريوت، غي لوساك) معادلة الحالة العامة للغازات، الحرارة النوعية. ٢ – **القانون الأول في الترموديناميك:** الطاقة الداخلية، العمل والحرارة في العمليات الترموديناميكية، العمليات	**المحتوى**

	Thermodynamics for inclosing Systems, Mathematical Statement of the First Law of Thermodynamics, The Enthalpy. **3- Main Thermodynamics Processes In Ideal Gases:** The Isochoric Process, The Isobaric Process, The Isothermal Process, The adiabatic process, Poly tropic Processes. **4- The Second Law of Thermodynamics:** The Fundamentals of the Second Law Thermodynamics , Cycles Thermodynamic Processes , Thermal Efficiency and Refrigerating Factor of Cycles , Mathematical Statement of Second Law of Thermodynamics , Cycle of Carnot , Entropy. **5- Water Steam:** Basic Definitions, Real Gases, Generates of Water Steam, Main Parameters, Heat of vaporization for Liquid, The Wet Saturated Steam, The Superheated Steam, Main Thermodynamic Processes of Steam. **6- Cycles of Thermal Machines:** Diesel Stations, Cycle of Gas- Turbine Plants, Cycle of Steam Power Plants, Cycle of Refrigeration, Compressors.	الانعكاسية واللانعكاسية، القانون الأول في الترموديناميك للأنظمة المغلقة، الصيغة الرياضية للقانون الأول في الترموديناميك، الانتالبي. **٣- العمليات الترموديناميكية في الغازات المثالية:** التحول الإيزوخوري، التحول الإيزوباري، التحول الإيزوترمي، التحول الأديباتي،التحول البوليتروبي. **٤- القانون الثاني في الترموديناميك:** أساسيات القانون الثاني في الترموديناميك، دورات العمليات الترموديناميكية، المردود الحراري ومعامل التبريد في الدورة، الصيغة الرياضية للقانون الثاني، دورة كارنو المباشرة والعكوسة، الانتروبي. **٥- بخار الماء :** مفاهيم أساسية، الغازات الحقيقية، عملية توليد البخار وتمثيلها، البارامترات الأساسية، حرارة التبخر للسائل، البخار المشبع الرطب، البخار المحمص، العمليات الترموديناميكية الأساسية لبخار الماء. **٦- دورات الآلات الحرارية:** تصنيف المحطات ذات محركات الديزل، الدورة الحرارية لمحطة ذات عنفة غازية، الدورة الحرارية لمحطة ذات عنفة بخارية، الدورة الحرارية لآلة التبريد، الضواغط.	
Subject	**5- Probability and statistics**	**٥- الاحتمال والاحصاء**	**المقرر**
Content	**- Probability:** 1- Random **Statistical Experiment**, Space of experiment, algebra of events, Probability Function. 2- **Conditional Probability**: Definition & Properties, Bay's Rule. 3- **Random Variables** and its distribution Functions (Bernoulli, Binomial, Geometric, Hyper geometric, Poisson) 4- **Continues Random Variables** and continues distributions (Regular continues, exponential, normal, students, X- square, Fisher, distributions) 5- **Numerical characters of Random Variables**. (Mathematical Expectation,-The Variance, Moments &Generating Functions). 6- **Random vectors and its probability distribution functions** **- Statistics:** 1- **Descriptive Statistics**: statistical data and Their Presentation, Measures of central Tendencies, Measures of dispersion , Measure	**- الاحتمالات :** ١- **تعيين الفضاء الاحتمالي لتجربة عشوائية**(فضاء الحوادث الابتدائية، جبر الحوادث، الدالة الاحتمالية) ٢- **الاحتمالات الشرطية والاستقلال بين الحوادث**(تعريف الاحتمال الشرطي وخواصه، دستور الاحتمال التام، دستور بايز، استقلال الحوادث). ٣- **المتغيرات العشوائية المتقطعة** (البرنولي، الحداني، الهندسي، فوق الهندسي، بواسون). ٤- **المتغيرات العشوائية المستمرة** (المنتظم المستمر، الأسي، الطبيعي، ستونت، كاي مربع، فيشر) ٥- **المميزات العددية للمتغيرات العشوائية**(التوقع الرياضي، التباين، الدالة المولدة للعزوم). ٦- **المتجهات العشوائية ودوال توزيعها الاحتمالية .** **- الإحصاء :** ١- **الإحصاء الوصفي** (البيانات الإحصائية وطرق عرضها، مقاييس النزعة المركزية، مقاييس التشتت،	**المحتوى**

	of Shape , Simple Correlation and Linear Regression 2- **sampling theory**: (population ,Random Sample, Methods of Sampling, and Some Sampling distributions) 3- **Point Estimation**. 4- Interval **Estimation** for mean, M & Variance of normal and Bernoulli Populations. 5- **Test of hypothesis of Population** means. 6- Non Parametric Tests using X, Square test , comparison of Observations , contingency test, Rank test ,Sign test , Time Series & Index numbers , linear & Nonlinear trends of Data. Moving averages, Estimation of Seasonal & cyclical components, Index number, Quality control theory.	مقاييس الشكل، الارتباط البسيط، الانحدار الخطي). ٢- **نظرية المعاينة** (المجتمع الإحصائي، العينة العشوائية، بعض طرائق المعاينة). ٣- **التقدير النقطي**. ٤- **التقدير الفتراتي** لوسطاء مجتمع إحصائي طبيعي وبرنولي. ٥- **اختبار الفرضيات الوسيطية** المتعلقة بالمجتمعات الإحصائية الطبيعية والبرنولية). ٦- **بعض الاختبارات غير الوسيطية** باستخدام توزيع كاي مربع (اختبار مقارنة المشاهدات، اختبار جودة التوفيق).	
Subject	**6-Foreign Language \3**	**٦- اللغه الأجنبيه /٣/**	**المقرر**
Content			**المحتوى**

Second Study Year Second Semester		**السنة الثانية الفصل الثاني**	
Subject	**1- Mathematic\4**	**١- رياضيات /٤/**	**المقرر**
Content	1- **Complex variables and complex functions:** Complex numbers, shapes of complex number, complex analysis ,complex variables , complex function , analytic function and its properties ,singular points , complex functions analysis , complex integral , Cauchy's integral formula. 2- **Complex series:** Infinite complex series, complex Taylor expansion, Complex Laurent expansion, classification of singular points. 3- **Residue Theorem:** Complex integral calculation by using residue theorem, real integral calculation by using residue theorem. 4- **Applications and representation:** The function and complex application, analytic function and graphing, the corresponding application and its properties, general applications. 5- **Fourier series and Integrals:** Trigonometric series, the complex form of Fourier series, Harmonic analysis, Fourier integral, perpendicular functions, and the general form of Fourier series.	١- **المتحول العقدي والتوابع العقدية:** العدد العقدي والأشكال المختلفة له، التحليل العقدي، التابع العقدي، التوابع التحليلية وخواصها، دراسة التوابع العقدية الأولية، التكامل العقدي، مبرهنة وصيغ كوشي التكاملية ٢- **السلاسل العقدية:** السلاسل العقدية غير المنتهية وتقاربها، نشر تايلور، نشر لورنت، تصنيف النقاط الشاذة. ٣- **نظرية الرواسب:** حساب التكامل العقدي بطريقة الرواسب، حساب تكاملات حقيقية باستخدام نظرية الرواسب. ٤- **التطبيقات وتمثيلها:** التابع والتطبيق العقدي، التابع التحليلي والتقابل وتمثيلهما، التطبيق المطابق وخواصة، بعض التطبيقات العامة. ٥- **سلسلة وتكامل فوريه:** السلسلة المثلثية، الشكل العقدي لسلسلة فوريه، التحليل التوافقي، تكامل فوريه، التوابع المتعامدة، الشكل العام لسلسلة فوريه. ٦- **التوابع الخاصة:** التابع غاما، التابع بيتا، تابع الخطأ، تكامل فرينل، الجيب والتجيب التكاملي، توابع بيسل من النوعين الاول والثاني، معادلة ليجندر، حدوديات ليجندر.	**المحتوى**

	6- **Special functions**: Gamma function, Beta function, error function, Fresnel integral, Sin and Cos integral, Bessel functions of first and second kind, Legendre equation, Legendre polynomial. 7- **Partial differential equations**: integrating partial differential equations , first order partial differential equations , Second order partial differential equations in two variables , elastic string equation , two dimensional temperature propagation equation , methods of solving the partial differential equations , circular Membrane and Bessel . 8- **Laplace transforms and applications**: reciprocal Laplace transform and complex form, Laplace transforms for Bessel functions , applications on Laplace transforms in(solving definite integrals , solving of linear differential equations with constant coefficients ,solving of groups of linear differential equations , solving of partial differential equations , solving integral equations , study of electric circuits), the relation between Fourier, Laplace and Z transforms.	٧- **المعادلات التفاضلية الجزئية:** المعادلات التفاضلية الجزئية التي تكامل مباشرة، المعادلات التفاضلية الجزئية من المرتبة الأولى، المعادلات التفاضلية الجزئية من مراتب عليا لتابع بمتحولين مستقلين ذات الأمثال الثابتة، معادلة خيط مرن، معادلة انتشار الحرارة ذات البعدين، طرق حل المعادلات التفاضلية الجزئية، الغشاء الدائري ومعادلة بيسل. ٨- **تحويلات لابلاس وتطبيقاتها:** مفلوب تحويلات لابلاس و الصيغه العقديه ، تحويلات لابلاس لتوابع بيسل، تطبيقات تحويلات لابلاس في (حل التكاملات المحددة ، حل المعادلات التفاضلية الخطية بأمثال ثابتة ، حل جمل المعادلات التفاضلية الخطية ، حل المعادلات التفاضليةالجزئية، حل المعادلات التكاملية ، دراسة الدارات الكهربائية) العلاقة بين تكامل فورييه وتحويل لابلاس وتحويل Z.	
Subject	**2- Programming\3**	**٢- البرمجة /٣/**	**المقرر**
Content	1- **Background to MATLAB environment, Polynomials and Matrix in MATLAB:** Introduction to MATLAB, Polynomials and mathematical operation, deviation and integration. Matrix and mathematical operations. Plotting and drawing figures **2- Simulation of electric circuits in MATLAB/Simulink:** Introduction to MATLAB/Simulink, Simulation of basic RLC circuits with different topologies and in variable methods. Plotting simulation results **3- Simulation of series and parallel RLC circuits in MATLAB/Simulink:** Simulation of Parallel and/or series RLC, Fourier transformations and analyzes. **4- Simulation of Power transformer in MATLAB/Simulink:** Simulation of electric power transformer, simulation of linkage flux equations, simulation of stat-star, delta-star transformers. **5- Implementation of SimPowerSystem library:** basic elements of SimPowerSystem libraries, examples and	١- **بيئة البرمجة MATLAB و استخدامها في حل كثيرات الحدود و رسمها و معالجة المصفوفات:** التعريف بالبرنامج و تشغيله, تشكيل المصفوفات و العمليات الرياضية عليها، تمثيل كثيرات الحدود و التوابع مع إجراء العمليات الرياضية عليها و ايجاد جذورها و اشتقاقها و تكاملها، رسم التوابع الرياضية و تفصيل خصائص الرسم. ٢- **النمذجة و المحاكاة للدارات الكهربائية باستخدام بيئة MATLAB/ Simulink:** التعريف بمكتبة الـ Simulink ، نمذجة الدارات RLC بحالاتها المختلفة، محاكاة دارة تسلسلية بأكثر من طريقة و إظهار نتائج المحاكاة و طباعتها. ٣- **النمذجة و المحاكاة لدارات مختلطة تفرعية و تسلسلية باستخدام بيئة MATLAB/ Simulink:** محاكاة دارات RLC مختلطة مكونة من فروع تسلسلية أو/و تفرعية، تحليل فورييه و تطبيقاته. ٤- **نمذجة المحولات الكهربائية باستخدام بيئة MATLAB/** Simulink **:** محاكاة المعادلات الرياضية	**المحتوى**

	applications, simulation of RLC elements, DC-AC sources, simulation of single phase transformer with different frequency sources. **6- Data exchange between MATLAB and other programs:** Exporting and importing data between MATLAB workspace and other programs. Exchange data with Microsoft Excel. **7- Programming in C++:** Basic definitions (Variables, statements…). Conditional statements, loops and iterations, vector and matrix. Files management.	للتشابك المغناطيسي، نمذجة المحول أحادي الطور، طرق توصيل المحولات نجمينجمي، مثلثي نجمي. تطبيق المحاكاة باستخدام بيئة MATLAB/ Simulink **٥- استخدام مكتبة SimPowerSystem في بيئة MATLAB** : المكونات الرئيسية للمكتبة، الكتبات الفرعية، تطبيقات وأمثلة، نمذجة عناصر RLC جاهزة، محاكاة منابع توتر مستمرة ومتناوبة، محاكاة للقواطع المقادة، محاكاة محول أحادي الطور من منبعين بترددين مختلفين، محاكاة محول محول محمل بحمولة مختلطة. **٦- تبادل المعطيات بين بيئة MATLAB و البرامج الأخرى:** طرائق ادخال و استيراد المعطيات، استيراد معطيات من ملف Excel، استخدام بطاقة تحصيل. **٧- البرمجة باستخدام لغة C++:** الأحرف والرموز، الأسماء التعريفية، تمثيل التوابع العددية والمحارف و السلاسل، التعامل مع المتحولات والثوابت، العبارات الشرطية، الحلقات التكرارية، المصفوفات، كثيرات الحدود، أوامر القراءة والكتابة من ملف خارجي.	
Subject	**3- Electrical Circuit \1**	**٣-الدارات الكهربائية /١/**	**المقرر**
Content	**1- Direct Current Circuit:** Main Principles & Relationships, Main Elements of Electrical Circuit, Electrical current, Electrical Potential, Main Relationships DC in Electrical Circuits (Ohm's Law, Voltage Divider, Current Divider, Kirchhoff's Law in D.C circuits, Circuit analysis using(Mesh analysis, Nodal analysis, Superposition principle, Thevenin Theorem, Norton Theorem, Star – Delta Transformation) **2- Single Phase Alternating Current Circuits:** Alternating Current, Generation Of Single Phase Alternating Current, Sinuously Representation Of Single Phase AC Circuits, Vector Representation of Single Phase AC Circuits, Vector Diagram in Single Phase AC Circuits, Exponential Representation of Single Phase AC Circuits, Electrical Power of Single Phase AC Circuits. **3- Graphic solutions to the circuits of the current single-phase AC:** Transformation from Parallel to Series Circuit & Opposite, Approximated Transformation from Parallel to Series Circuit & Opposite, Graphical Transformation from Series to Equivalent	**١- مقدمة وتذكرة في دارات التيار المستمر:** تعاريف وقوانين أساسية، عناصر التوصيل الأساسية في الدارة، التيار الكهربائي، فرق الكمون الكهربائي، العلاقات الأساسية في دارات التيار المستمر (أوم ، مجزئ التوتر ، مجزئ التيار، قوانين كيرشوف)، تحليل الدارات باستخدام (تيارات الحلقات، فرق الكمون العقدي، مبدأ التراكم، نظرية تيفينين، نظرية نورتن، التحويل النجمي والمثلثي) **٢- دارات التيار المتناوب أحادي الطور:** التيار المتناوب، توليد التيار المتناوب الأحادي الطور، التمثيل الجيبي لدارات التيار المتناوب الأحادي الطور، التمثيل الشعاعي للتوابع الجيبية واستخدمه لحل دارات التيار المتناوب الأحادي الطور، استخدام المخططات الشعاعية لمعرفة التيارات والتوترات في الدارة، التمثيل العقدي للتوابع الجيبية واستخدامه في حل دارات التيار المتناوب أحادي الطور، الاستطاعة الكهربائية في دارات التيار المتناوب الأحادي . **٣- الحلول البيانية لدارات التيار المتناوب الأحادي الطور:** تحويل دارة تسلسلية إلى دارة تفرعية مكافئة وبالعكس، التقريب في التحويل من دارة تسلسلية إلى تفرعية	**المحتوى**

	Parallel Circuit & Opposite, Solution graphic of electric linear circuits(Inverted process, shops Engineering, Inverted of engineering shops, circular diagram and its applications). **4- Electrical Resonance:** serial resonance circuit, Impedance of serial resonance circuit, resonant frequency, locus of Impedance of serial resonance circuit, Characteristic values for the serial resonance circuit, Parallel resonance circuit, Admittance of Parallel resonance circuit, locus of Admittance of Parallel resonance circuit, Characteristic values for the Parallel resonance circuit **5- Electrical Power:** Exponential Representation of Electrical Power, Maximum Power Transfer Theorem, Reactive Power Compensating (Completed Compensating of Reactive Power, Partial Compensating of Reactive Power).	وبالعكس، التحويل البياني من دارة تسلسلية إلى تفرعية وبالعكس، الحل البياني العقدي للدارات الكهربائية الخطية (القلب، المحلات الهندسية، قلب المحلات الهندسية ، مخطط الدائرة و تطبيقاته). **٤- الطنين الكهربائي :** دارة الطنين التسلسلية، ممانعة دارة الطنين التسلسلية، تردد الطنين، المحل الهندسي لممانعة دارة الطنين التسلسلية، القيم المميزة لدارة الطنين التسلسلية، دارة الطنين التفرعية، سماحية دارة الطنين التفرعية، المحل الهندسي لسماحية دارة الطنين التفرعية، القيم المميزة لدارة الطنين التفرعية. **٥- الاستطاعة الكهربائية:** التمثيل العقدي للاستطاعة، نظرية نقل أكبر استطاعة ممكنة، تعويض الاستاطاعة الردية (الإزالة التامة للاستطاعة الردية، الإزالة الجزئية للاستطاعة الردية).	
Subject	**4-Strength of Materials**	**٤- مقاومة المواد وخواصها**	**المقرر**
Content	1- **Problems and methods of materials resistance**: properties of materials, external forces, internal elements, cross section method, stresses, transfers and agitations. 2- **Internal forces of rod works on the tension and compression**: stresses appear on rod's cross sectional area and diagonal area works on tensile and compression , rod extension and Hook's law , transmission cross section , forces action , strain energy in case of tension, the tension diagram and essential points , the mechanical characteristics of material , the allowable stress – strength calculation , statically non-scheduled groups , stress and strain resulted from the effect of rod's weight in case of tension, stress resulted from temperature change. 3- **Determination of tension strength and the curved arrow** in flexible wires resulted from the effect of wire's weight in a single horizontal plane, the effect of temperature change on the flexible wires, strength of the flexible wires. 4- **forms of stress in a point**: stress case in a plane , the main stresses and main areas , tangential stress , study case of surface stress by using Mohr's circle , volume stress principle , the concept of volume stress	١- **مسائل وطرق مقاومة المواد:** خواص المواد، القوى الخارجية، العناصر الداخلية، طريقة المقاطع، الاجهادات، الانتقالات والانفعالات ٢- **القوى الداخلية لقضيب يعمل على الشد والضغط:** الاجهادات في المقاطع العرضية والمائلة لقضيب يعمل على الشد، استطالة القضيب وقانون هوك، انتقال المقاطع العرضية، عمل القوى، طاقة الانفعال في حالة الشد ، المخطط البياني للشد ونقاطه الأساسية، المميزات الميكانيكية للمادة، الإجهاد المسموح به وحساب المتانة، المجموعات غير المقررة استاتيكا، الإجهاد والانفعال الناتج عن تأثير وزن القضيب في حالة الشد، الإجهاد الناتج عن تأثير تغيير درجة الحرارة. ٣- **تعيين قوة الشد وسهم الانحناء في الاسلاك المرنة** الناتجين عن تأثير وزن السلك ، تأثير تغيير درجة الحرارة على الأسلاك المرنة ، متانة الأسلاك المرنة. ٤- **أشكال الحالة الإجهادية في نقطة:** الحالة الاجهادية المستوية، الاجهادات الرئيسية والمساحات الرئيسية، الاجهادات المماسية، دراسة الحالة الإجهادية المستوية بواسطة دائرة مور، مفهوم الحالة الإجهادية الحجمية، قانون هوك العام، الانفعال الحجمي، الطاقة الكامنة للانفعال.	**المحتوى**

	situation , general Hooke's law , the volume deformation ,strain potential energy. 5- **Static moments of sections**: moment inertia of sections, moment of inertia of plane shapes, moment of inertia in case of balanced axis, moment of inertia in case of sections rotation, and main central moment of inertial. 6- **Pure shear and its advantages**, Hooke's law in case of shear , stresses and strains in case of axis torsion of circular sections , strain potential energy in case of axis torsion of circular sections , design of axis in case torsion on strength and hardness , non-static matters in case of torsion. 7- **The general concept of bending** : beams and their reactions , the relation between bending moment, shear force, and distributed load , construction of BM diagram , tangential stress and stress calculation in case of bending ,transfer in case of bending. 8- **The hypothesis of strength**: first, second, third, maximum tangent stresses, fourth, power, Moore's hypothesis of strength. 9- **The diagonal bending**: the effects of bending stress and tension stress together, the effects of bending stress and torsion stress together. 10- **The stability concept of compression Rods**: Euler's formula for critical force ,the effect of fixing the rods on the critical force , the limitation of Euler's formula and plotting of critical stresses drawing , the treatment of compression rods on stability , towers calculation on stability , the practical formula for stability calculation. 11- **The Fatigue and the reasons of fatigue**: essential characteristics of cycle and fatigue limit , fatigue limit , limits domain chart , factors affecting the loading limit, strength calculation in case of variable stresses with time.	٥- **العزوم الستاتيكية للمقاطع:**عزوم العطالة للمقطع، عزوم العطالة للأشكال المستوية، عزوم العطالة في حالة المحاور المتوازنة، عزوم العطالة في حالة دوران المقاطع، عزوم العطالة المركزية الرئيسية. ٦- **القص الصافي ومميزاته:** قانون هوك في حالة القص، فتل المحاور ذات المقاطع الدائرية، الاجهادات والانفعالات في حالة فتل المحاور ذات المقاطع العرضية الدائرية، الطاقة الكامنة للانفعال في حالة فتل المحاور ذات المقطع الدائرية، تصميم المحاور في حالة الفتل على المتانة والقساوة، المسائل غير المقررة استاتيكيا في حالة الفتل. ٧- **المفهوم العام للإنحناء:** المساند وردود أفعالها، العلاقة ما بين القوة الموزعة والقوة القاصة وعزم الانحناء، إنشاء مخطط القوى القاصة وعزوم الانحناء، تعيين الاجهادات الناظمية وحساب المتانة في حالة الانحناء، الانتقال في حالة الانحناء. ٨- **فرضيات المتانة:** الأولى، الثانية، الثالثة، الاجهادات المماسية العظمى، الرابعة، الطاقة، فرضية مور للمتانة. ٩- **الانحناء المائل:** تأثير اجهاد الانحناء واجهاد الشد أو الضغط معا ، حالة اجهاد الانحناء والفتل معا. ١٠- **مفهوم الاستقرار للقضبان المضغوطة:** علاقة ايلر للقوة الحرجة، تأثير طريقة تثبيت القضبان على القوة الحرجة ،حدود استعمال علاقة ايلر ورسم المخطط الكامل للاجهادات الحرجة ، معاملة القضبان المضغوطة على الاستقرار، حساب الأبراج على الاستقرار،الصيغة العملية لحساب الاستقرار. ١١- **مفهوم التعب وأسبابه:** المميزات الأساسية للدور وحد التعب، حد التحمل، الرسم البياني للمجالات الحدية، العوامل المؤثرة على حد التحميل، حساب المتانة في حالة الاجهادات المتغيرة مع الزمن.	
Subject	**5- Fluid mechanics and water machines**	**٥- ميكانيك الموائع والآلات المائية**	**المقرر**
Content	1- **Physical and mechanical properties of liquids:** Classification of fluids, density , specific volume , specific weight , compressibility and flexibility, Thermal expansion of fluids , Surface tension and osmotic phenomena, viscosity , evaporation	١- **الصفات الفيزيائية و الميكانيكية للسوائل:** تصنيف السوائل، الكثافة، الحجم النوعي، الوزن النوعي، الانضغاطية والمرونة، التمدد الحراري للسوائل، التوتر السطحي والخاصية الشعرية، اللزوجة، ضغط التبخر،	**المحتوى**

	pressure , steady flow and unsteady flow , three-dimensional, two-dimensional and one-dimensional flow , Incompressible and compressible fluids. 2- **equilibrium of incompressible fluids:** the concept of pressure, hydrostatic stress case , distribution of the pressure in homogeneous liquid , the basic hydrostatic equation ,distribution of the pressure in non-homogeneous liquid ,stable equilibrium conditions , communicating vessels principle, the principle of pressure measurement , the manometers& the Parameters , Pressure force calculation on the walls of containers, hydrostatic elevation force , Archimedes buoyancy , Pascal's principle , hydraulic piston. 3- **equilibrium of compressible fluids:** isothermal atmosphere , adiabatic atmosphere, atmospheric stability , isentropic flow, Sound Waves , Bernoulli's Theorem , Mach Number , Sonic Flow through a Nozzle , Normal Shocks , Piston Generated Shock Wave , Oblique Shocks , Supersonic Flow in Corner or over Wedge , Weak Oblique Shocks - Detached Shocks , Shock Expansion.	التدفق المستقر و غير المستقر، التدفق ثلاثي وثنائي و أحادي الأبعاد، السوائل الغير قابله للإنضغاط و السوائل القابله للإنضغاط. ٢- **توازن السوائل غير القابلة للانضغاط:** مفهوم الضغط، الحالة الاجهادية الهيدروستاتيكية، توزع الضغط في سائل متجانس، المعادلة الهيدروستاتيكية الأساسية، توزع الضغط في سائل غير متجانس، شروط التوازن المستقر، مبدأ الأوعية المستطرقة، مبدأ قياس الضغط، المانومترات والبارومترات، حساب قوى الضغط على جدران الأوعية المستوية، قوة الرفع الهيدروستاتيكية، دافعة أرخميدس، قانون باسكال، المكبس الهيدروليكي. ٣- **توازن السوائل القابله للإنضغاط:** الثابت الحراري الجوي، الجو الأديباتي، الاستقرار الجوي، التدفق الايزنرومي، الأمواج الصوتيه، نظرية برنوللي، عدد ماخ، التدفق السريع خلال فوهه، الصدمات العاديه، مكبس توليد موجة الصدمه ،الصدمات المائله، التدفق فائق السرعه على الزوايا و الأطراف، الصدمات المائله الضعيفه، الصدمات المنفصله، نظريه تمدد الصدمه.	
Subject	**6- Foreign Language \4**	**٦- اللغة الأجنبية /٤/**	**المقرر**
Content			**المحتوى**
Third Study Year First Semester		**السنة الثالثة الفصل الأول**	
Subject	**1- Electronic Engineering \1**	**١- هندسه إلكترونيه /١/**	**المقرر**
Content	**1- Semiconductors Physics:** Insulators , conductors, semiconductors , types of semiconductors , silicon crystals , atomic binding in semiconductors , intrinsic semiconductors , doping a semiconductor , the unbiased diode , forward bias , reverse bias , energy levels. **2- Diode theory and P-N junction diode:** Basic ideas, the ideal diode, the real diode , P-N junction diode , derivation of junction resistance , junction breakdown , P-N equivalent circuit , alloy junction , diffused junction , diode circuits with DC and AC voltage sources , diode clipper and clamper circuits. **3- Diode circuits:** The half wave rectifier,	١- **فيزياء أنصاف النواقل:** العوازل، النواقل، أنصاف النواقل، أنواع أنصاف النواقل، بلورات السيليكون، ترابط الذرات في أنصاف النواقل، أنصاف النواقل المنشطه، الثنائي غير المنحاز، الأنحياز الأمامي، الانحياز العكسي، مستويات الطاقه. ٢- **نظرية الثنائي و الثنائي ذو الوصله P–N:** أفكار أساسيه، الثنائي المثالي، الثنائي الحقيقي، الثنائي ذو الوصله P–N، استنتاج مقاومة الوصله، انهيار الوصله، الداره المكافئه لوصلة P–N، خليطة الوصله، الوصله المنتشره، دارات الثنائي في حالة التيار المستمر و التيار المتناوب، دارات ثنائي كليبر و كلامبر.	**المحتوى**

	the full wave rectifier, the bridge rectifier, the choke input filter, the capacitor input filter. **4- Special diodes:** The Zener diode, the loaded Zener regulator, the Schottky diode, the varactor, the tunnel diode, PIN diode, other diodes. **5- Bipolar Junction Transistor (BJT):** Transistor circuit configuration , structure of BJT ,common characteristics of BJT , BJT operating regions , the unbiased transistor , the biased transistor , the CE connection , the base curve , the collector curve. **6= Field Effect Transistors (FET):** The structure of FET , common characteristics of FET , advantages of FET over conventional transistors , types of FET, FET amplifier Structure of JFET, characteristics of JFET , types of JFET, biasing circuits , JFET amplifiers , The structure of MOSFET , characteristics of MOSFET , types of MOSFET, E-MOSFET amplifiers , D-MOSFET amplifiers. **7- Negative resistance devices:** power electronics , the Triac, Triac construction , Silicon controlled rectifier (SCR) , equivalent circuit of Triac , Triac operation , Triac characteristics , Triac phase control circuit , applications of Triac , the Diac , applications of Diac , uni-junction transistor (UJT) , equivalent circuit of UJT , characteristics of UJT , advantages of UJT , applications of UJT. **8- Optoelectronic devices and their applications:** Definition of optoelectronics , photoconductive cells , photovoltaic cells ,photodiodes (PD's) , phototransistors , infra diodes , IR sensor modules –, lase diodes (LD's) and their applications , light emitting diodes (LED's) , light dependent resistor (LDR) , applications.	٣- **دارات الثنائي:** مقوم نصف موجه، مقوم موجه كامله، المقوم الجسري، مرشح مدخل الخانق، مرشح مدخل المكثف. ٤- **ثنائيات خاصه:** ثنائي زينر، منظم ثنائي زينر المحمل، ثنائي شوتكي، الفاراكتور، الثنائي النفقي، ثنائي PIN، ثنائيات أخرى. ٥- **ترانزستور ثنائي القطب BJT:** دارة الترانزيستور، بنية ال BJT، الخصائص المشتركه ل BJT، مناطق عمل ال BJT، الترانزستور غير المنحاز، الترانزستور المنحاز، وصلة EC، منحني القاعده، منحني المجمع. ٦- **ترانزستور تأثير الحقل FET:** بنية ال FET، الخصائص المشتركه لل FET، مميزات ترانزستور FET مقارنة بالترانزستورات التقليديه، أنواع ال FET، مضخم FET، بنية ال JFET، خصائص ال JFET، أنواع ال JFET، دارات الانحياز، مضخمات ال JFET، بنية ال MOSFET، خصائص ال MOSFET أنواع ال MOSFET، مضخمات ال E–MOSFET، مضخمات ال D–MOSFET. ٧- **العناصر ذات المقاومة السالبة:** الكترونيات الطاقه، صمام التحكم الكهربائي Triac، تكوين ال Triac، مقوم التحكم السيليكوني SCR، الداره المكافئه لل Triac، عمل ال Triac، خصائص ال Triac، دارة تحكم طور ال Triac، تطبيقات على ال Triac، ال Diac، تطبيقات على ال Diac، الترانزستور احادي الوصله UJT، الداره المكافئه لل UJT، خصائص ال UJT، مميزات ال UJT، تطبيقات على ال UJT. ٨- **عناصر الالكترونيات الضوئيه وتطبيقاتها:** تعريف الالكترونيات الضوئيه، خلايا النقل الضوئيه، خلايا الجهد الضوئيه، الثنائيات الضوئيه، الترانزستور الضوئي، وحدات استشعار الأشعة تحت الحمراء، الثنائيات الليزريه، ثنائي الانبعاث الضوئي، المقاومه المعتمده على الضوء، تطبيقات.	
Subject	**2- Electric machines \1**	**٢- الآلات الكهربائية /١/**	**المقرر**
Content	1- **General principles of electrical machines**: Theory of DC machines,Method of armature winding,The equivalent circuit of DC machines , The armature and field	١- **المبادئ العامة للآلات الكهربائية:** نظرية عمل آلات التيار المستمر، طرائق لف المتحرض، الداره المكافئه لآلات التيار المستمر، دارة المتحرض و دارة الحقل، دراسة عمل	**المحتوى**

	circuits, No load and load operation in DC machines,The main characteristics of DC machines, Methods of excitation in DC machines. **2- DC Generators:** Operating principal of DC generators, main characteristics of DC generators , separately excited DC generators , shunt DC generators , series DC generators , cumulatively compound DC generators, differentially compound DC generators, connection of DC generators (Parallel & series). **3-DC motors:** Operating principal of DC motors, main characteristics of DC motors - separately excited DC motors , shunt DC motors – series DC motors , compound connected DC motors , permanent magnet DC motors , The compound wound DC motors , Type of losses in DC motors: (copper losses , brush drop losses , mechanical losses , core losses , stray losses) , starting of DC motors , reversing the direction of rotation of DC motors , braking of DC motors , methods of speed control in DC motors , basics of variable speed control , characteristics of torque-current - characteristics of torque-speed , DC motor efficiency calculation. **4- Special Dc Machines.**	آلة التيار المستمر في حالتي اللاحمل والتحميل، الخصائص الرئيسية لآلات التيار المستمر، طرق التحريض في آلات التيار المستمر. **٢- مولدات التيار المستمر:** مبدأ عمل مولدات التيار المستمر، خصائص مولدات التيار المستمر، مولدات التيار المستمرذات التحريض المستقل، مولدات التيار المستمر التفرعيه، مولدات التيار المستمر التسلسليه، مولدات التيار المستمر المركبه، مولدات التيار المستمر المركبه تفاضليا، ربط مولدات التيار المستمر(التفرعي والتسلسلي). **٣- محركات التيار المستمر:** مبدأ عمل محركات التيار المستمر، خصائص محركات التيار المستمر، محركات التيار المستمر ذات التحريض المستقل، محركات التيار المستمر التفرعيه، محركات التيار المستمر التسلسليه ،محركات التيار المستمر المركبه، محركات التيار المستمر ذات المغناطيس الدائم، محركات التيار المستمر ذات الدائر الملفوف المركب، أنواع الضياعات في محركات التيار المستمر (النحاسيه، المسفرات، الميكانيكيه، القلب الحديدي والضياعات الشارده)، اقلاع محركات التيار المستمر، عكس جهة الدوران، الكبح، طرق التحكم بالسرعه، طرائق تنظيم السرعة بتغير التوتر، خصائص العزم والتيار، خصائص العزم والسرعه، حساب المردود. **٤- آلات التيار المستمر الخاصة .**	
Subject	**3- Electrical Circuits \2**	**٣- الدارات الكهربائية /٢/**	**المقرر**
Content	**1- Dipoles and 4 poles (Two ports)**: Types of two ports & methods of connection, Parameters definition of two ports by analyses & experiment two ports, input & output Impedances, Known two ports, Transform function of two ports , Active two ports , types of controlled sources & their equivalent circuits , Applications of controlled sources. **2-Polyphase circuits**: Presentation of balanced polyphase, methods of connecting the balanced polyphase , Positive & negative polyphase , The use of complex factor in positive & negative circuit of polyphase system, Symmetrical (Balanced) 3 Phase circuit ,Star& delta connection, asymmetrical (unbalanced), Three phase circuits, methods of solution, Symmetrical components.	**١- رباعيات الأقطاب:** أنواع رباعيات الأقطاب وطرق تجميعها، قيم وعناصر الرباعيات تحليليا وتجريبيا، ممانعات الدخل والخرج، الرباعيات الشهيرة، توابع الانتشار للرباعيات المتناظرة وغير المتناظرة، الرباعيات الفعالة وأنواع المنابع المقادة وداراتها المكافئة، تطبيقات على المنابع المقادة. **٢- الدارات المتعددة الأطوار:** طريقة تمثيل الدارات المتعددة الأطوار المتوازنة، طرق توصيل الدارات المتعددة الأطوار المتوازنة، الدارات المباشرة والعكسية للدارات المتعددة الأطوار، الدارات المباشرة والعكسية للدارات المتعددة الأطوار باستخدام المعامل العقدي، الدارات ثلاثية الأطوار المتوازنة، التوصيل النجمي والمثلثي للدارات الثلاثية المتوازنة، الدارات الثلاثية غير المتوازنة وطرق حلها، المركبات المتناظرة.	**المحتوى**

	3-Nonlinear & periodical functions: Fourier analysis of periodical functions, Electrical power in circuits of periodical functions, Factors & characteristic values of periodical functions. **4-Transient cases**: Circuit analyses of first or upper order, Analyses of transient cases by using of Laplace transform.	**٣- التوابع اللاخطية والتوابع الدورية:** التوابع اللاخطية والتوابع الدورية، نشر فوريه للتوابع الدورية، الاستطاعة الكهربائية في الدارات ذات التوابع الدورية، العوامل والقيم المميزة للتوابع الدورية. **٤- الحالات العابرة :** تحليل الدارات من الدرجة الثانية أو أعلى، تحليل الحالات العابرة للدارات باستخدام تحويلات لابلاس .	
Subject	**4-Properties of Electric Materials**	**٤- خواص المواد الكهربائية**	**المقرر**
Content	- **Insulating Materials** 1- **Introduction to the electrical insulating materials:** fundamentals of selecting the insulating material, Properties of insulating materials, classification of insulating materials. **2- Non-Organic insulating materials:** Gases, solids, Natural materials, asbestos, industrial materials, pottery, porcelain, steatite, Pottery dense material with titanium oxide compounds, insulations used in the spark plugs, glass. **3- Organic insulating materials:** Properties of electrical insulating materials , insulation losses , losses constant , dielectric ,strength of breakdown , strength against creeping currents , organic insulating materials with small molecules , Insulating oils , Hydrocarbons oils ,Hydrocarbons chlorine oils , solid hydrocarbons with small molecules , insulation masses, hydrocarbons contain chlorine , insulating materials with large molecules , filamentous materials , insulating plates , **4- plastic materials:** Plastic coal , Polyolefin, Polyethylene , polybutylene, Polyisobutylene , polysterol , plastic coal dioxide , phenolic plastic, Epoxy resins, polyester , Plastic coal nitrogen dioxide , Amino plastics , Polyamides, Plastic sulfur coal , Silicones - Silicon oils , Greases and silicon dough , Silicon resins, Silicon rubber. **- conducting & magnetic materials:** **1- Conducting materials**: - Electrical conductivity in metals , The essential requirements of the conductive material , High electrical conductivity material , copper , Copper alloys, Aluminum , Aluminum alloys, basic considerations	**- المواد العازلة** **١- مدخل في المواد العازلة الكهربائية:** اسس اختيار المواد العازلة، خواص المواد العازلة، تصنيف المواد العازلة. **٢- المواد العازلة غير العضوية:** الغازات، المواد الصلبة، المواد الطبيعية ، الكليمر، الاسبست، المواد الاصطناعية، الفخار ،البورسلان، الستيئاتيت، المواد الفخارية الكثيفة مع مركبات اوكسيد التيتان، العوازل المستخدمة في شموع الاحتراق، الزجاج. **٣- المواد العازلة العضوية:** خواص العزل الكهربائية، مفاقيد العزل، ثابت العزل، العازلية وقدرة العزل، متانة الخرق، المتانة إزاء التيارات الزاحفة، المواد العازلة العضوية صغيرة الجزئيات،الزيوت العازلة، زيوت الفحوم الهيدروجينية، زيوت الفحوم الهيدروجينية الكلورية، الفحوم الهيدروجينية الصلبة صغيرة الجزئيات، كتل العزل، الفحوم الهيدروجينية الحاوية على الكلور، المواد العازلة كبيرة الجزئيات، المواد الخيطية، الرقائق العازلة. **٤- المواد البلاستيكية:** البلاستيك الفحمي، البولي أوليفينات، البولي اتيلين، البولي بوتيلين، البولي إيزوبوتيلين، بولي ستيرول، بولي ميريزاتالبوتادين، المتكررات الحاوية على هالوكينات، بولي فينيل كلوريد، متكررات الفلوروبولي تيترا فلور ايتيلين، بلاستيك اوكسيد الفحم،البلاستيك الفينولي، راتنجات الايبوكسيد، بولي استر، بلاستيك أوكسيد الفحم الأزوتي، البلاستيك الأميني، البولي أميدات،بلاستيك الفحم الكبريتي ، السيليكونات ،الزيوت السيليكونية، الشحوم والكتل المعجونة السيليكونية، الراتنجات السيليكونية، الكاوتشوك السيليكوني. **- المواد الناقلة والمواد المغناطيسية**	**المحتوى**

	when testing metal aerial conductors , Low electrical conductivity material , resistor alloys , heat resistant alloys, Electrical contacts materials , pure metals in electrical contacts - Powder mixtures , properties of some other conducting materials , Lead , Tin , tungsten, Mercury. - **Magnetic materials:** key concepts, Magnetic moment of the atom, Magnetic materials, paramagnetic materials, magnetic material alloys.	١- **المواد الناقلة:** الناقلية الكهربائية في المعادن، النظرية الكلاسيكية للناقلية الكهربائية في المعادن، المتطلبات الأساسية من المواد الناقلة، المواد ذات الناقلية الكهربائية العالية، النحاس، خلائط النحاس، الألمنيوم، خلائط الألمنيوم، المواد ذات الناقلية الكهربائية المنخفضة، خلائط المقاومات، خلائط مقاومات التسخين، مواد التماسات الكهربائية، المعادن الصافية في التماسات الكهربائية، خلائط المساحيق، خواص بعض المواد الناقلة الأخرى، الرصاص، القصدير، التوتياء، التنغستن، الزئبق. ٢- **المواد المغناطيسية** : مفاهيم اساسية، العزم المغناطيسي للذرة، المواد المغناطيسية، المواد البرامغناطيسية، المواد الفرومغناطيسية، خلائط المواد المغناطيسية.	
Subject	**5- Measurements of electrical & instrumentation**	**٥- القياسات و أجهزة القياس الكهربائية**	**المقرر**
Content	1- **Basic concepts & qualities of Measurement:** Measurement process , The functional elements of an Instruments, Performance characteristics , Static characteristics calibration, accuracy , precision sensitivity , range & resolution ,Dynamic characteristics , Error in Measurements , Statistical analysis, Units of Measurement & standards. **2- Watt meters measuring apparatus:** Measurements of power in three phase circuits, Reactive power Measurements, Energy meter Power Measurements at higher Frequency, Bolometer. **3- Oscilloscopes & wave**: The Cathode ray tube , Beam defection , Cathode ray Oscilloscopes CRO, Sampling Oscilloscopes , Digital Oscilloscopes ,Oscilloscopes probes , Attenuator , Wave analyzer , Spectrum analyzer , Digital furrier analyzer , FFT Spectrum analyzer. **4- Electrical measuring Bridges:** The Wheatstone bridge, Kelvin bridge, Microprocessor controller bridges, Ac-bridge , Potentiometer ,Q-meter , Magnetic Measurements . **5- Digital Instrument:** Digital voltmeter, Digital multi meter, Digital frequency meter, Digital measurement of time, Universal counter, Microprocessor based instrument.	١- **مبادئ أساسية وجودة القياس:** عملية القياس، العناصر الوظيفية لأجهزة القياس، خصائص الأداء، الخصائص الساكنة، المعايرة ودرجة الدقة ودرجة التميز والحساسية ومجال القياس، الخصائص الديناميكية، الأخطاء في القياسات، التحليل الإحصائي، واحدات القياس ونظمها. ٢- **قياس الاستطاعة:** مقياس الاستطاعة ، قياس الاستطاعة الردية، مقاييس القدرة ، قياس الاستطاعة بترددات عالية، بولومتر. ٣- **رواسم الإشارة ومحللات الموجة:** صمام الأشعة المهبطية، انحراف الأشعة، راسم الإشارة ذو الأشعة المهبطية، راسم الأشعة الاعتياني، راسم الإشارة الرقمي، مجسات راسم الإشارة، المخمدات، محلل الموجة، محلل الطيف، محلل فورييه الرقمي، محلل الطيف باستخدام تحويل فورييه السريع. ٤- **جسور القياس وقياسات متميزة** : جسر وتستون، جسر كيلفن، التحكم بجسور القياس بواسطة المعالج الميكروي، جسور القياس للتيار المتناوب، مجزئات التوتر، مقياس عامل الجودة، قياسات مغناطيسية. ٥- **الأجهزة الرقمية** مقياس الفولت الرقمي ، مقياس رقمي متعدد الوظائف، مقياس التردد ارقمي ، قياس الزمن رقمياً ، العداد العام ، أجهزة قياس على أسس المعالج الميكروي.	**المحتوى**

	6- Transducers: Electrical Transducers, Selection a Transducers, Resistive Transducers , Strain Gaius, Thermo transducers, Inductive transducers, Capacitive transducers, Pies electrical transducers, photo electrical transducers, Magnetic flow meter, Linear variable differential transducers. **7- Computer –aided measurements & data acquisition system**: Objective of DAS, Signal condition, Signal channel DAS, Multi channel DAS, Computer based DAS, Relief computer in measurements, Elements of computer aided measurements.	٦- **مبدلات القياس:** المبدلات الكهربائية، اختيار المبدل، المبدلات الأومية، مبدل الإجهاد الأومي، المبدلات الحرارية، المبدلات التحريضية، المبدلات السعوية، الضاغطة الكهربائية، المبدل الكهرضوئي، مقياس التدفق المغناطيسي، المبدلة التفاضلية بتغيرات خطية. ٧- **القياسات بمساعدة الحاسب وأنظمة تحصيل المعلومات:** هدف DAS، مكيفات الإشارة، نظام تحصيل المعلومات أحادي القناة، نظام تحصيل المعلومات متعدد الأقنية، نظام تحصيل المعلومات الحاسوبي، دور الحاسوب في القياسات، عناصر القياسات بمساعدة الحاسب.	
Subject	**6-Occupational safety**	**٦- السلامة المهنية**	**المقرر**
Content	1- Accident of electrical current 2- Effects of electrical current on human being 3- Contact fault in electrical devices 4- Protection types from electrical current 5- protection system in electrical networks: IT, TT, and NT 6- Protection from electromagnetic field hazards 7- Protection system from lightning 8- Protection from step potential hazards 9- Protection from machines noises 10- General rules in the safe implementation of electrical works 11- Industrial electrical fires 12- Personal protection equipment from electric current dangers 13- Aid of infected with electric shock 14- Protection accordance in VDE 15- Discussion of some insulation failures in electrical networks	١- الإصابة بالتيار الكهربائي ٢- آثار التيار الكهربائي على الأجسام البشرية ٣- أخطاء التماس في الأجهزة الكهربائية ٤- أنواع الحمايات من التيار الكهربائي ٥- الحماية في الشبكات الكهربائية IT, TT, NT ٦- الحماية من أخطار الحقول الكهرومغناطيسية. ٧- الحماية من الصواعق ٨- الحماية من أخطار توتر الخطوة ٩- الحماية من ضجيج الآلات ١٠- القواعد العامة في التنفيذ الآمن للأعمال الكهربائية ١١- الحرائق الصناعية الكهربائية ١٢- معدات الوقاية الشخصية من أخطار التيار الكهربائي ١٣- إسعاف المصابين بالصدمة الكهربائية ١٤- الحماية وفق VDE ١٥- مناقشة بعض أعطال العزل في الشبكات الكهربائية	**المحتوى**
Third Study Year Second Semester		**السنة الثالثة الفصل الثاني**	
Subject	**1- Electronic Engineering \2**	**١- هندسه إلكترونيه /2/**	**المقرر**
Content	**1- Integrated circuits:** definition of ICs , advantages & disadvantages of ICs , classification of ICs by structure , classification of ICs by function ,comparison between different type of ICs , linear integrated circuits (LICs) , digital integrated circuits (DICs) , IC technology , testing and earthing of ICs , applications on ICs.	١- **الدارات المتكامله:** تعريف الداره المتكامله ، تصنيف الدارات المتكامله حسب (البنيه ، الوظيفه)، الدارات المتكامله الخطيه، الدارات المتكامله الرقميه، تقنية الداره المتكامله، اختبار وتأريض الدارات المتكامله، تطبيقات على الدارات المتكامله. ٢- **مكبر العمليات:** مبدأ التغذيه الخلفيه السالبه، أنواع	**المحتوى**

	2- Operational amplifiers: principle of the negative feedback technique , types of feedback , advantages of feedback , the ideal operational amplifiers, characteristics of operational amplifiers ,frequency dependent properties , the inverting amplifiers , non inverting amplifiers , the differential output amplifiers. **3- Linear and nonlinear power supplies:** Basics of linear and nonlinear power supplies, components of typical linear power supply, equivalent circuit of linear power supply, components of typical nonlinear power supply, equivalent circuit of nonlinear power supply, rectifiers, filters, ripple filtering, voltage regulation by using active regulator. **4- Sinusoidal, non-sinusoidal:** Definition of the oscillator , comparison between an amplifier and an oscillator , classification of oscillators , damped & undamped oscillators , oscillatory circuit , essentials of feedback LC oscillator , tuned base oscillator , tuned collector oscillator , tuned drain oscillator (FET) – FET Hartley oscillator , crystal controlled oscillator , RC phase shift principle , Wien bridge oscillator , basic requirement for saw tooth generator , UJT saw tooth generator. **5- Introduction to digital circuits:** Analogue vs digital , binary codes , error codes , Hamming distance , Boolean algebra , operations NOT, AND, OR, NXOR, truth table , Boolean identities and theorems , Boolean functions , logic gates , combinational logic systems , duality , universal logic gates , simple implementation method , formal method for NAND implementation , formal method for NOR implementation , sequential logic systems , RS flip-flops , D-latch , edge triggered flip-flops , triggered D-type flip-flops , synchronous & asynchronous counters , shift registers , edge-triggered JK flip-flops. **6- Introduction to microcontrollers:** Microcontroller components: (processor core/microprocessor, memory & memory hierarchy, digital I/O module, analog I/O module, interrupt controller, timer/counter) , communication interfaces, software, hardware, microprocessor architecture, simplified microprocessor, micro	التغذيه الخلفيه، ميزات التغذيه الخلفيه، مكبر العمليات المثالي، خصائص مكبر العمليات، خصائص تعتمد التردد، المكبرات العكسيه، مكبرات الخرج التفاضليه. **٣- وحدات التغذيه الخطيه والمقطعه:** أساسيات وحدات التغذيه الخطيه والمقطعه، مكونات وحدة التغذيه الخطيه النموذجيه، الداره المكافئه لوحدة تغذيه خطيه نموذجيه، مكونات وحدة التغذيه اللاخطيه النموذجيه، الداره المكافئه لوحدة تغذيه لاخطيه نموذجيه، المقومات، المرشحات، ترشيح التموج ،تنظيم الجهد عن طريق منظم فعال. **٤- مولدات الاشاره الجيبيه و غير الجيبيه:** تعريف مولد الاشاره، مقارنه بين المضخم والمذبذب، تصنيف المذبذبات، المذبذبات المثبطه وغير المثبطه، الداره الكهربائيه للمذبذب، أساسيات مذبذبات التغذيه الخلفيه، مذبذب القاعده النام، مذبذب هارتلي، مذبذب التحكم البلوري، مبدأ ازاحة الطور، مذبذب جسر فين، المتطلبات الأساسيه لمولد موجه اسنان المنشار، مولد اشارة موجة أسنان المنشار UJT. **٥- مدخل الى الدارت الرقميه:** مقارنه بين التمثيل الفيزيائي و التمثيل الرقمي، الترميز الثنائي، رموز الخطأ، مسافة هامينغ، الجبر البوليني، عمليات NOT و AND و OR و NXOR ، جدول الحقيقه، الهويات المنطقيه ونظرياتها، التوابع المنطقيه، البوبات المنطقيه، الأنظمه المنطقيه المتوافقه، الازدواجيه، البوابات المنطقيه الشامله، طريقة التنفيذ البسيطه، الطريقة الرسميه لتنفيذ NAND، الطريق الرسميه لتنفيذ NOR، أنظمة المنطق التتابعيه، قلابات RS، مزلاج D، قلابات الاطلاق، قلابات الاطلاق من نوع D، العدادات المتزام وغير المتزامنه، مسجل الإزاحه، قلابات الاطلاق من نوع JK. **٦- مدخل إلى المتحكمات الصغرية :** مكونات المتحكم الصغري:(قلب المعالج/معالج صغري – الذاكره/التسلسل الهرمي للذاكره – وحدة دخل/خرج رقميه – وحدة دخل/خرج تمثيليه – ضابط القطع – مؤقت/عداد)، وسطاء الاتصال، البرمجيات، المعدات، معمارية المعلجات الصغريه، المعالج الصغري المبسط، المعماريه المصغره و الأداء.	

	architecture and performance.		
Subject	**2- Electric machines \2**	**٢- الآلات الكهربائيه /٢/**	**المقرر**
Content	**1-Transformer Theory and principles:** Basic principles in electromagnetism, transformer components, transformer materials, transformer equivalent circuit, single phase transformer, 3 phase transformer, voltage ratio, leakage reactance, transformer impedance , losses in core and windings. **2- Ancillary topics:** Common characteristics of transformers , phasor group , polarity , per unit system , taping , the effect of magnetic saturation , parallel operation , efficiency of transformers, harmonics in transformers , unbalanced connection , no load current , no load losses , load losses , short circuit impedance , transient phenomena occurring in transformers, neutral earthing. **3- Types of transformers:** Power generation transformers , transmission transformers , distribution transformers , dry type transformers , control transformers , measuring transformers (VT's & CT's), self (auto) transformers , phase shifting transformers , generator transformers , rectifier transformers , reactors. **4- Classification of transformers:** according to the insulation type (oil immersed breathing type , oil immersed hermetically sealed type, dry type), According to the cooling system (oil natural air natural , oil natural air forced , oil forced air natural , oil forced air forced). **5- Faults in transformers:** Failure of winding insulation , oil deterioration , tap changer faults , cooling system faults , over load , earth fault , short circuit , exciting current inrush , tank overheating from zero sequence currents , voltage surges , mechanical. **6- Testing of transformers:** Insulation resistance test , ratio test , open circuit test (no load test) , short circuit test (verifying the impedance) , victor group verifying test , oil dielectric test , the difference between factory acceptance test (FAT) and site acceptance test (SAT).	**١- نظرية و مبادئ المحوله:** مفاهيم أوليه في الكهرمغناطيسيه، مكونات المحوله، مواد المحوله، الداره المكافئه للمحوله، المحوله أحادية الطور المحوله ثلاثية الطور، نسبة الجهد، مفاعلة التسرب، ممانعة المحوله، الضياعات في القلب و الوشائع. **٢- مواضيع متممه:** الخصائص العامه للمحولات، المخطط الشعاعي، القطبيه، القيم النسبيه، الربط بالوشائع، تأثير الاشباع المغناطيسي، ربط المحولات على التفرع، المردود، التوافقيات في المحولات، الربط بأحمال غير متوازنه، تيار اللا حمل، ضياعات اللاحمل، ممانعة دارة القصر، الحالات العابره في المحولات، تأريض الحيادي. **٣- أنواع المحولات:** محولات توليد الطاقه، محولات النقل، محولات التوزيع، المحولات الجافه، محولات التحكم، محولات القياس (محولات الجهد، محولات التيار)، المحولات الذاتيه، محولات ازاحة الطور، محولات التوليد، محولات التقويم، المفاعلات. **٤- تصنيف المحولات:** حسب نوعية العزل(محولات مغموره بالزيت ذاتية التنفس، محولات مغموره بالزيت والمغلقه بإحكام، المحولات الجافه)، حسب نوعية التبريد(زيت طبيعي هواء طبيعي، زيت طبيعي هواء بقوه، زيت بقوه هواء طبيعي، زيت بقوه هواء بقوه). **٥- الأعطال في المحولات:** فشل في عزل الملفات، تلف في زيت العزل، أعطال في مبدلة الجهد، أعطال في نظم التبريد، زياده في الحمل، عطل أرضي، دارة قصر، تيار التهييج المتدفق، ارتفاع حرارة الخزان بسبب تيارات الصفر التسلسليه، توتر الصواعق، القوى الميكانيكيه. **٦- اختبارات المحولات:** اختبار مقاومة العزل، اختبار النسبه، اختبار الداره المفتوحه، اختبار دارة القصر، اختبار التحقق من المخطط الشعاعي، اختبار عازلية الزيت، الفرق بين اختبارت قبول المصنع و اختبارات قبول الموقع.	**المحتوى**
Subject	**3- Electromagnetic Fields**	**٣- الحقول الكهرطيسيه**	**المقرر**

Content	**1- Vector analysis:** Scalar and Vectors, Coordinate of systems, Gradient of a scalar, divergence of vector and divergence theorem, cruel of vector and Stokes theorem, Classification of Vector fields. 2- **Electrostatic fields:** Coulomb's low and field Intercity, Electric fields due to Continues charge distribution, Electric flux density, Gauss's low, Maxwell's equation, Electric potential, equipotential surface , potential and electric intensity of system of point charges and the principle of superposition, The electric field as the Gradient of the electric potential, Conductor and Induced charges, Relation of streamlines and equipotent surface, Sketches of fields, An electric dipole, Polarization and permittivity, Energy and energy density in electrostatic fields, Applications of Gauss's low, Field of in finite line of charge, Field of tow in finite lines of charge , Field of Cylinder of Charge , infinite coaxial transmission line and in finite tow,, wire transmission line. **3- Electrostatic Boundary –Valor problems:** Prosperities of material linearity , homogeneity and isotropy , Boundary Conditions , Poisson's and Laplace's equations , Uniqueness theorem , General procedure for Solving Poisson's and Laplace's equation , Examples of the solution of Poisson's and Laplace's equation , Method of Images , Mapping Methods , Numerical Methods , Digital computer solution. **4- The Steady electric field of DC current:** Conductor and Insulator , The electric current , Divergence of current density and Continuity relation for current , Current and field at Conductor Insulator Boundary , Current mapping and the resistance of simple geometries ,conductor cells , Laplace equation for Conducting medico , Method of Images , Experimental Method. **5- Magnetostatic field:** Biot Savart's law , Amperes circuital low , Application of Amperes , Magnetic flux density Maxwell's equation , Magnetic scalar and Vector potential , Magnetic force on moving charge , Magnetic force on a differential current elements , Magnetization and permeably , Magnetic Energy, The nature of magnetic	١- **التحليل الشعاعي** : القيم العددية والشعاعية، المحاور الإحداثية ، تدريج القيمة العددية بفرق القيمة الشعاعية ونظرية التفرق ، دوران القيم الشعاعية ونظرية ستوكس، تصنيف الحقول الشعاعية. ٢- **الحقول الكهرساكنة:** قانون كولون وشدة الحقل الكهربائي، شدة الحقول الكهربائية المولدة من الشحنات المتواصلة والموزعة فراغيا، كثافة الندفق الكهربائي، قانون غاوص ومعادلة ماكسويل، الكمون الكهربائي، السطوح المتساوية الكمون، الكمون وشدة الحقل لنظام من الشحنات النقطية ومبدأ التراكب، الحقل الكهربائي لتدرج الكمون، الناقل والشحنات المتحرضة، العلاقة بين خطوط القوى والسطوح المتساوية الكمون، تخطيط الحقل، الديبول الكهربائي، الاستقطاب الكهربائي ومعامل النفاذية، الطاقة وكثافة الطاقة في الحقل الساكن، تطبيقات قانون غاوص، حقل شحنة خطية لانهائية، الحقل الكهربائي لشحنتين خطيتين لانهائيتين، الحقل الكهربائي لشحنة اسطوانية لانهائية ولخط نقل متمحور وخط من سلكين متوازيين. ٣- **طرق حل مسائل الحقل الساكن:** خواص المواد الخطية والتجانس والإيزوتروبية، الشروط الحدية، معادلتا بواسون ولابلاس، نظرية الحل الوحيد، طريقة الصور، الطرق التخطيطية، طريقة فصل المتحولات، الطرق العددية، الحل بمساعدة الحاسب . ٤- **الحقل الكهربائي الثابت للتيار المستمر:** الناقل والعازل، التيار الكهربائي، تفرق كثافة التيار وقانون استمرارية التيار، التيار والحقل عند الحد الفاصل بين الناقل والعازل، زمن استرخاء التيار، تخطيط التيار ومقاومة أشكال هندسية مبسطة، خلايا الناقل، تصنيف المواد، معادلة لابلاس في الوسط الناقل، طريقة الصور ، الطرق التجريبية. ٥- **الحقل المغناطيسي الساكن:** قانون بيو–سافار–قانون أمبير الدائري، تطبيقات قانون أمبير، كثافة التدفق المغنطيسي، معادلة ماكسويل، الكمون المغنطيسي السلبي وشعاع الكمون المغنطيسي وتطبيقاته، القوة المغنطيسية المؤثرة على الشحنة المتحركة، القوى بين نواقل بأطوال تفاضلية للتيار، معامل النفاذية المغنطيسية، الطاقة المغنطيسية، طبيعة المواد المغنطيسية ، الناقلية الفائقة	**المحتوى**

	material , Superconductivity and magnetic field , Magnetic Boundary conditions , Derivation of the steady magnetic field lows , Method of Images. **6- Time –Varying fields and Maxwell's equations:** Faraday's low , Displacement current , Maxwell's equation in point form , Maxwell's equation in integral form , Time Harmonic Maxwell's equation , Time Varying potential the retarded potential, Wave equation , Solution of the Wave equation, The Poynting Vector and Power Considering , Application of Poynting. **7- Electromagnetic Wave propagation:** The Uniform plane wave , Wave propagation in free space and perfect dielectric , Wave propagation in lossy dielectric , Plane Wave in good Conductor, Skin effect , Wave polarization - Reflection of uniform plane waves at normal incidence , Reflection of a plane wave at oblique incidence, Standing wave Ratio, Hertzian dipole.	والحقل المغنطيسي، الشروط الحدية للحقل المغنطيسي، اشتقاق قوانين الحقل المغناطيسي للتيار المستمر، نمذجة الحقل المغناطيسي طريقة الصور. **٦- الحقول المتغيرة في الزمن ومعادلات ماكسويل:** قانون فراداي، تيار الإزاحة، معادلات ماكسويل في الصيغة النقطية والتكاملية، الصيغة العقدية لمعادلات ماكسويل، الكمون المتغير في الزمن، الكمون المتأخر، المعادلات الموجية، حل المعادلات الموجية، شعاع يوينتينغ واعتبارات الاستطاعة، تطبيقات شعاع بوتينغ . **٧- انتشار الموجة الكهرطيسية:** الموجة المستوية المنتظمة، انتشار الموجة في الفضاء الحر والعازل المثالي، انتشار الموجة في العزل ذو فقد، انتشار الموجة المستوية في الناقل الجيد، الظاهرة القشرية، استقطاب الموجة، انعكاس الموجة المستوية الساقطة عمودياً، انعكاس الموجة المستوية الشاقطة بميل، نسبة الموجة الواقفة، ديبول هرتز.	
Subject	**4- Automatic Control \1**	**٤- تحكم آلي /١/**	**المقرر**
Content	- Introduction and definitions - classification of linear control systems - Description of linear (time invariant linear system) systems. - differential equation - Laplace transform (rule and applications) - Important definitions used in control (transfer function, transient response, pulse response, frequency response, and frequency characteristics). - Typical elements in linear control - Block diagram - continuous output controllers (operational amplifiers as a controller) - state space representation - Stability analysis: Hurwitz/Routh criteria, Michailov criteria, Nyquist criteria, Bode diagram, Root locus method, Nichols diagram and M-N circles. - Linear control analysis - compensation methods (Nicolas, Bode, rootlocus, Nichols methods) - Introduction of MIMO systems.	– مقدمة و تعاريف – تصنيف الأنظمة الخطية – توصيف الأنظمة الخطية بإشارة مستمرة – المعادلة التفاضلية الواصفة للنظام الخطي. – خواص تحويلات لابلاس و إستخدامها في حل المعادلات الخطية. – بعض المفاهيم الأساسيةالمستخدمة في التحكم (تابع النقل، التابع العابر، التابع النبضي، تابع النقل الترددي، المميزات الترددية و الترددية اللغارتمية، تابع درجة أولى ، تابع درجة ثانية) – عناصر التحكم النموذجية – تبسيط المخططات الصندوقية – المنظمات الألية بخرج مستمر – طرق إختيار متحولات الحالة – دالات الإستقرار:الطرق الجبرية (راوث، هورفتز)، الطرق الترددية (ميخائيلوف، نايكويست، بود). – طريقة مسار الجذور – مخطط نيكولس و دوائر M و N – جودة الأنظمة الخطية	**المحتوى**

		– تصحيح الأنظمة الخطية بإستخدام طرق (نايكويست، بود، مسارالجذور، نيكولس) – فكرة عن أنظمة التحكم متعددة الإبعاد	
Subject	**5- Logical systems and digital**	**٥– النظم المنطقية و الرقمية**	**المقرر**
Content	1- Number Systems. 2- Boolean algebra and Logic gates, Karnaugh maps. 3- Combinantional logic, Adder, Multiplier, Decoder, Multiplrxer, Comperator. 4- Sequential logic, FF, Counter, Register , Memories	١– **نظم العد:** الاعداد الثنائية، التحويلات بين اسس العد، المتممات، العمليات الحسابية. ٢– **الجبر البولياني والبوابات المنطقية:** جدول كارنو، تطبيق قواعد ونظريات الجبر البولياني واستخدام جداول لتبسيط التوابع البوليانية. ٣– **المنطق التركيبي:** نصف الجامع الثنائي، الجامع الكامل، جامع العشري المرمزثنائياً،الضارب الثنائي، مفكك الترميز، المرمز، ناخب المعطيات، مقارن المقدار، تحقيق التوابع البوليانية باستخدام الدارات المتكاملة متوسطة التكامل (مفكك الترميز، ناخب المعطيات، ذواكر القراءة فقط، المنطق القابل للبرمجة). ٤- المنطق التتابعي: المسك والقلابات، الدارات التتابعية المتزامنة، الدارات التتابعية غيرالمتزامنة، الذواكر، السجلات والعدادات.	**المحتوى**
Subject	**6- Communication theory**	**٦– نظرية الاتصال**	**المقرر**
Content	- Introduction to communication theory. - Filters and Transmitting lines. - Noise. - Analog modulatiom. - PCM and PAM. - Digital modulation. - Communication across power lines. - Brief in modern Telecommunicatin systems.	– مدخل الى هندسة الاتصالات. – المرشحات وخطوط النقل. – الضجيج. – طرق التعديل التمثيلي. – طرق التعديل النبضي التمثيلي والترميزي. – طرق التعديل الرقمي. – خصائص الاتصال عبر خطوط نقل الطاقة. – استعراض موجز نظم الاتصالات الحديثة.	**المحتوى**
Forth Study Year First Semester		**السنة الرابعة الفصل الأول**	
Subject	**1- Power Electronics /1/**	**١– الكترونيات القدرة الكهربائية /١/**	**المقرر**
Content	**1-Thyristor Characteristics:** Classification of static converters, contraction of Thyristor, Static and Dynamic Characteristics, effect of rate of current and voltage , Thyristor gate driving circuits , Driving circuits for monophase converters and three phase converters.	١– **خواص الثايرستور:** تصنيف المبدلات الساكنة، بنية الثيرستور، الخواص الساكنة والديناميكية، تأثير معدل تغير التيار والتوتر، قيادة بوابة الثيرستور ودارات توليد النبضات، دارات القيادة للجسور الأحادية الطور والثلاثية الطور. ٢– **مجموعات التقويم التفرعية البسيطة:** اسلوب التقويم،	**المحتوى**

	2- center –tapped rectifiers,(Mid-Point): Types for converting alternating current, positive direction converters, negative direction converters, types of converters, mid point uncontrolled converters, application on midpoint single phase and three phase converters. Voltage drop due to over lapping period, over lapping angle. Converters with phase delay, working at delay angle low than 90 degree, and working at delay angle more than 90 degree. Average voltage of converters, currents and power factor, different type of monophase midpoint converters, converters with freewheeling diode, voltage drop at delay angle. **3- Full wave rectifiers:** Studding voltage and current at number of phase pair and impair inverse voltage, and direct current, current and power factor at primary and secondary of transformer. Some applications on single phase full wave rectifier PD_2 ,and three phase bridge rectifier PD_3 .Current and power factor at primary side of transformer, voltage drop at normal conditions, and with delay angle, using diode and Thyristor in bridge rectifiers, half controlled single phase rectifiers, symmetrical and nonsymmetrical. **4- Series connected rectifiers:** Studding voltage and current for pair and impair number of phases, inverse voltage and direct current, current and power factor at primary and secondary side of transformer, Applications on three phases and six phase bridges, Cases when primary are star or delta connected. Working at variable delay angles, voltage drop at normal operation and with delay angles, using mixed rectifiers. **5- Ways of connecting power rectifiers:** Connecting power rectifier's en series .connecting tow mid- point rectifier's en series, Connecting parallel bridge en series with series bridge, Voltage increasing and decreasing rectifiers, parallel connection between rectifiers, condition of connection, current distribution between rectifiers, effect of no load voltage on working condition. **6- Converter - inverter with two directions of load current :** Principals of dual converter , circulating current mode of operation converters , working at no load for mono phase converter, continuous	المجموعات ذات الاتجاه الموجب، والمجموعات ذات الاتجاه السالب، طرق التقويم الثلاث، المجموعات ذات التقويم التفرعي البسيط غير المقادة، تطبيق على المجموعات ذات التوصيل التفرعي البسيط أحادي الطور والثلاثي الطور، هبوط التوتر الطبيعي وفترة التطابق وزاوية التطابق، عمل مجموعة التقويم مع وجود تأخير بالطور، حالة العمل عند زوايا إزاحة أصغر من ٩٠ درجة ، وحالة العمل عند إزاحة أكبر من ٩٠ درجة، القيمة المتوسطة للتوتر، حالات عمل مختلفة لمقوم أحادي الطور ذي نقطة وسط، ومقوم ثلاثي الطور ذي نقطة وسط، عمل مقوم ثلاثي وأحادي الطور ذي نقطة وسط مع ديود حر، دراسة هبوط التوتر عند تأخير بالطور. **٣- مجموعات التقويم التفرعية المضاعفةPD** : دراسة التوترات والتيارات في حالة عدد الأطوار فردي أو زوجي ، التوتر العكسي والتيار المباشر، التيار وعامل الاستطاعة الابتدائي والثانوي. تطبيقات على المجموعات التفرعية المضاعفة أحادية الطور PD2 والثلاثية الطورPD3، التيار وعامل الاستطاعة في الابتدائي والثانوي, هبوط التوتر في حالة العمل الطبيعي وفي حالة وجود إزاحة بالطور، عمل المجموعة الثيرستورية المقادة مع عدة زوايا تأخير بالطور، استخدام مجموعات نصف مقادة ، المجموعات الأحادية الطور نصف المقادة المتناظرة وغير المتناظرة. **٤- مجموعات التقويم التسلسلية** : دراسة التوترات والتيارات في حالة عدد الأطوار فردي أو زوجي، التوتر العكسي والتيار المباشر، التيار وعامل الاستطاعة في الابتدائي والثانوي للمحول، تطبيقات على المجموعات التسلسلية الثلاثية الطور والسداسية الطور، حالة كون الملفات موصلة بشكل مثلثي أو بشكل نجمي , هبوط التوتر في حالة العمل الطبيعي وفي حالة وجود إزاحة بالطور، عمل المجموعة الثيرستورية المقادة مع عدة زوايا تأخير بالطور، استخدام مجموعات مقادة ونصف مقادة. **٥- طرق توصيل مجموعات التقويم** : وصل مجموعات التقويم على التسلسل ، وصل مجموعتين بسيطتين على التسلسل ، وصل مجموعة تفرعية مضاعفة مع مجموعة تسلسلية ثلاثية الطور. عمل المجموعة الرافعة والخافضة للتوتر، التوصيل التفرعي لمجموعات التقويم، شروط الوصل	

	operation at load , using dual converters for driving direct current motor in four quadrants of voltage and current , inter phase reactor , dual converter with one transformer and four reactors , dual converter with tow transformers , calculating circulating current for three phase s and mono phase bridge, Using dual converter in high voltage direct current transmission lines.	التفرعي، توزيع التيار بين المجموعات، تأثير فرق التوتر عند اللاحمل على عمل المجموعات. ٦- **مجموعات التقويم التعريج ذات الاتجاه المزدوج للتيار:** مبدأ عمل مجموعات التقويم التعريج ذات الاتجاه المزدوج للتيار، نظرية عمل المجموعة ذات التيار الدائر، عمل المجموعة مقوم- عاكس الأحادية الطور عند اللاحمل، التشغيل عند حمل مستمر، استخدام مجموعات التقويم التعريج ذات الاتجاه المزدوج للتيار لقيادة محرك التيار المستمر في الاحداثيات الأربعة للتوتر والتيار، مبدأ حساب ملف الطور، المجموعة المضاعفة ذات المحول الوحيد الثلاثي الطور وأربع ممانعات، المجموعة المضاعفة مع محولين ثلاثيي الطور، حساب التيار الدائر لمجموعة تقويم تعريج ثلاثية الطور. ولمجموعة أحادية الطور .	
Subject	**2- Electric machines \3**	**٢- الآلات الكهربائية /٣/**	**المقرر**
Content	1- Fundamental Principles of Rotating AC Machines. 2- Three Phase Induction Motors. 3- The basic theory of 3Ph induction motors. 4- Torque and mechanical characteristics. 5- The circle diagram of induction motor. 6- Starting methods of Induction Motors. 7- Speed Control of Induction Motors. 8- Special Applications of Induction Motors. 9- Abnormal and Unbalanced Operation of Induction Motors. 10- Transient Processes in Induction Motors. The characteristics of transient processes	١- المبادئ الأساسية لآلات التيار المتناوب الدوارة. ٢- المحركات التحريضية ثلاثية الطور. ٣- النظرية الأساسية للمحرك التحريضي ثلاثي الطور. ٤- العزوم والخصائص الميكانيكية. ٥- المنحني الدائري للمحرك التحريضي. ٦- إقلاع المحرك التحريضي. ٧- تنظيم سرعة المحرك التحريضي. ٨- حالات التشغيل الخاصة للمحرك التحريضي. ٩- عمل المحرك التحريضي عند الحالات غير النظامية وغير المتناظرة. ١٠ الحالات العابرة في المحرك التحريضي.	**المحتوى**
Subject	**3- Power Stations \1**	**٣- محطات توليد الطاقة /١/**	**المقرر**
Content	1- Types of electrical substations and their performance curves 2- Installation of the electrical substations and their basic and auxiliary equipment. 3- Basic and auxiliary electrical equipment and apparatus 4-Single line diagrams and their main components 5- Self-needs (requirements), earthing and lightning protection. 6- Classification of switchgears (voltage class, insulating medium, construction type, interrupting device, operating method, type of current).	١- أنواع محطات التحويل الكهربائية ومنحنيات أدائها ١- تركيب محطات التحويل الكهربائية ومعداتها الأساسية والثانوية ٢- التجهيزات والأجهزة الكهربائية الأساسية والثانوية ٣- مخططات التوصيل الكهربائية ومكوناتها الرئيسية ٤- الاحتياجات الذاتية والتأريض والحماية من الصواعق. ٦- تصنيف القواطع الكهربائيه حسب (التوتر، وسيط العزل، البنيه التكوينيه، جهاز الفصل، طريقة العمل، التيار). ٧- عمل محطات التحويل الكهربائية ومعايرة تجهيزاتها	**المحتوى**

	7- Operation of the electrical substations, calibration, testing and commissioning of their equipment 8- Different operating conditions of the main equipment. 9- Calibration, control and signaling. 10- Selection of the basic and auxiliary electrical equipment and design concepts 11- Arrangement of operation, loading, maintenance and repair 12- Design, planning and installation of the electrical equipment 13- Modeling and simulation of the electrical substation systems.	٨- شروط العمل المختلفة للتجهيزات الرئيسية ٩- المعايرة والمراقبة وإرسال الاشارات . ١٠- اختيار التجهيزات الكهربائية الأساسية والثانوية ومبادئ تصميمها ١١- تنظيم التشغيل والتحميل والصيانة والاصلاح ١٢- تصميم وتخطيط وتركيب التجهيزات الكهربائية ١٣- النمذجة والمحاكاة لنظم التحويل الكهربائية .	
Subject	**4-High Voltage Engineering \1**	**٤- هندسة التوتر العالي والحقول الكهرطيسية**	**المقرر**
Content	**a- Introduction to Fundamentals of High Voltage Engineering** **1- Historical and development of high voltage:** the essence the high voltage, fundamentals of high voltage engineering , AC high voltage and its uses , operating voltage for the 3Ph networks , testing voltages ,high frequency AC voltages, DC high voltage and its uses , energy transmission by DC high voltages , testing voltages , static electrical installations , particles accelerators ,pulsed high voltages , lightning pulsed high voltage , pulsed on/off voltage , pulsed testing voltages ,the most important high voltage problems . **2- Basic concepts of the high voltage engineering:** Electric breakdown field intensity, electrical strength, breakdown voltage and the voltage of early electric discharge, internal and surface breakdown, basic rules in the design of insulator dimension, electrical tensions on the insulators. **b- Applications on the electric fields in the high voltage engineering and the ways of calculation** **1- calculation of static electrical fields:** Basic laws of electric fields , laws of static electric fields, voltage and field intensity , Laplace & Poisson equations , voltage , capacitance and work , basic concepts in the static electric field , equipotential Surfaces, equipotential lines , field lines , displacement lines , methods of calculating the electric fields in the high voltage	**أ- مقدمه في أساسيات هندسة التوتر العالي** **١- تطور واستخدام التوتر العالي:** ماهية التوتر العالي، الأسس العلمية لهندسة التوتر العالي، التوتر العالي المتناوب واستخداماته، توتر التشغيل لشبكات نقل التيار ثلاثي الطور، توترات الاختبار، التوترات المتناوبة عالية التردد، التوتر العالي المستمر واستخداماته ، نقل القدرة بالتوتر العالي المستمر، توترات الاختبار، المنشئات الكهربائية الساكنة، مسرعات الجزئيات، التوترات العالية النبضية، توتر الصواعق النبضي، توتر فصل وصل نبضي، توترات الاختبار النبضية، أهم مشاكلات التوتر العالي . **٢- مفاهيم أساسية في هندسة التوتر العالي:** شدة حقل الخرق، المتانة الكهربائية، توتر الخرق، وتوتر بدء الانفراغات، الخرق الداخلي والخرق السطحي، القواعد الأساسية في تصميم أبعاد العوازل، الإجهادات الكهربائية للعوازل. **ب- تطبيقات الحقول الكهربائية في هندسة التوتر العالي وحسابه** **١- حساب الحقول الكهربائية الساكنة:** القوانين الأساسية للحقول الكهربائية، قوانين الحقول الكهربائية الساكنة ، الكمون وشدة الحقول، معادلات بواسون ولابلاس، التوتر، السعة والعمل، مفاهيم اساسية في الحقل الكهربائي الساكن، سطوح تساوي الكمون، خطوط تساوي الكمون، خطوط الحقل، خطوط الانزياح، طرق حساب الحقول الكهربائية في	**المحتوى**

	systems. **2- electrode fields used in the high voltage engineering**: plate electrodes , plate capacitor without side field , multilayer insulation between the electrodes , plate capacitor with side field , cylindrical electrodes , coaxial cylindrical electrodes with single insulating material coaxial cylindrical electrodes with multiple insulating material , coaxial cylinders with parallel axis , hollow cylinders , dielectric cylinders - two parallel cylinders , cylinder against surface , coaxial spherical electrodes with multiple insulating materials , contiguous spherical electrodes , the effect of earth field disturbance on the spherical electrodes, other shapes of electrodes ,needle/sharpened electrodes , needle electrode in front of flat surface , angles. **c- Transient over voltage and voltage stresses on the electrical installations.** **1- Basic :** **2- external transient over voltages:** properties of lightning and air discharges, voltage increase due to direct lightning strike, voltage increase due to indirect lightning strike, travelling waves, shapes of travelling waves, basic conductor equations, the positive impedance & positive speed, propagation of travelling waves in a conductor, reflection of travelling waves, travelling waves calculations, the overhead earthing conductor and its effect on the protection of electrical installations, protection range and the angle of protection of the overhead earthing conductor, increase of transit voltage , Ferranti effect, voltage increase due to switching of the circuits, disconnection of circuit in case of short circuit , disconnection of circuit in case of capacitive load, disconnection of circuit in case of inductive load.	نظم التوتر العالي. **٢- حقول مساري مستخدمة في هندسة التوتر العالي:** مساري صفيحيه، مكثف صفيحي بدون حقل جانبي، تعدد المواد العازلة بين المساري، مكثف صفيحي بحقل جانبي، مساري اسطوانية، مساري اسطوانية متمركزة حاوية على مادة عازلة واحدة، مساري اسطوانية متمركزة بمواد عازلة مطبقة، اسطوانتان غير متمركزتان وبمحاور متوازية، اسطوانتان متوازيتان، اسطوانة مقابل سطح، الأثر الواقي للحبل الأرضي، مساري كروية متمركزة بمواد عازلة مطبقة، مساري كروية متجاورة، تأثير حقل الأرض التشويشي على مساري كروية متجاورة، اشكال أخرى للمساري، مساري ابرية ورؤوس مؤنفة، مسرى ابري مقابل سطح مستوي، زوايا **ج- التوترات الزائدة واجهادات التوتر في المنشأت الكهربائية** **١- مفاهيم أساسية:** **٢- التوترات الزائدة ذات المنشأ الخارجي:** خواص الصواعق والانفراغات الجوية ، زيادة التوتر في المنشآت بسبب إصابة مباشرة بصاعقة ، زيادة التوتر في المنشآت بسبب إصابة غير مباشرة بصاعقة ، الأمواج المسافرة، أشكال الأمواج المسافرة ، معادلات الناقل الأساسية ، الممانعة الموجبة والسرعة الموجبة ، انتشار الأمواج المسافرة في الناقل ، انعكاس الأمواج المسافرة ، الطريقة التمثيلية في حساب الأمواج المسافرة، الخط الأرضي المعلق وأثره في حماية المنشآت الكهربائية ، مجال الحماية وزاوية الحماية للخط الأرضي المعلق ، زيادات التوتر المؤقتة ، ظاهرة فرانتي ، زيادات التوتر الناتجة عن عمليات الفصل والوصل للدارات ، حالة فصل قصر كهربائي في دارة ، حالة فصل حمل سعوي ، حالة فصل حمل تحريضي.	
Subject	**5- Electrical Power Systems \1**	**٥- نظم القدرة الكهربائية /١/**	**المقرر**
Content	**1- Overview of the electrical power systems:** Sources of electrical energy (Conventional and nonconventional power stations), Modern power system (Generation, transmission and sub transmission, distribution, loads) . **2- Basic principles and concepts:** Power in single phase AC circuits , Voltage, current and power in balanced three phase	**١- لمحة عامة حول نظم القدرة الكهربائية:** مصادر الطاقة الكهربائية (التقليدية و غير التقليدية)، نظام القدرة الكهربائية الحديث (التوليد، النقل الرئيسي والنقل الثانوي، التوزيع، الأحمال). **٢- مبادئ و مفاهيم أساسية:** الاستطاعة في دارات التيار المتناوب وحيدة الطور، التيار و الجهد والاستطاعة في	**المحتوى**

	circuits , Per unit quantities , Single line diagram , Impedance and reactance diagrams , Star loads , Delta loads , Star-Delta conversion , Computer applications. **3- Steady-state modeling of synchronous machines:** Generator model, Steady-state performance of turbine machines, Salient-pole generators, Computer applications. **4- Modeling of power transformers:** Equivalent circuit of a single phase transformer , determination of equivalent circuit parameters , Transformer performance , 3phase transformer , Autotransformers, Three-winding transformers , Voltage control of transformers , Advantages of per-unit calculations , Computer applications. **5- Overhead transmission lines:** description of overhead lines, Line resistance, Inductance of a single conductor, Inductance of single-phase lines, Self- and mutual inductances, Inductance of 3 phase transmission lines, Inductance of composite conductors, inductance of 3 phase double circuit lines, Line capacitance, Capacitance of single-phase lines, potential difference in multi conductor configuration, capacitance of 3 phase lines,effect of bundling, capacitance of 3 phase double circuit lines, Effect of earth on the capacitance, magnetic field induction and electrostatic field induction, Corona, Computer applications. **6- Power cables and insulated power lines:** cable components, cable types , Jointing and terminating power cables , methods of laying , designation , insulated lines , thermal considerations and current-carrying capacity , cable parameters , capacitive current and power , losses , comparison of overhead line and cables ,Computer applications. **7- Line modeling and performance:** Short line model, Medium line model, Long line model, Voltage and current waves, Surge impedance loading, Complex power flow through transmission lines, Power transmission capability, Line compensation, Computer applications.	الدارات ثلاثية الطور المتوازنة، الكميات الواحدية، مخطط الخط الواحد، مخطط الممانعة والمفاعلة، الأحمال النجمية، الأحمال المثلثية، التحويل النجمي المثلثي، تطبيقات باستخدام الحاسوب. **٣- تمثيل الآلة التزامنية في الحالة الثابتة:** موديل الآلة، تحليل عمل الآلة العنفية في الحالة الثابتة، المولدات التزامنية ذات الأقطاب البارزة، تطبيقات باستخدام الحاسوب. **٤- تمثيل محولات القدرة:** الدارة المكافئة لمحول وحيد الطور، أداء المحول، المحول ثلاثي الطور، المحولات الذاتية، المحول ثلاثي الملفات، المحولات المتحكمة بالجهد، مزايا الحسابات بالوحدة، تطبيقات باستخدام الحاسوب. **٥- خطوط النقل الهوائية:** وصف الخطوط الهوائية، مقاومة الخط، محارضة ناقل وحيد، محارضة خط وحيد الطور، المحارضة الذاتية والمحارضة المتبادلة، محارضة خط نقل ثلاثي الطور، محارضة النواقل المركبة، محارضة خط ثلاثي الطور مضاعف، سعة ناقل، سعة خط وحيد الطور، فرق الكمون في نظام متعدد النواقل، سعة خط ثلاثي الطور، تأثير الحزم، سعة خط ثلاثي الطور مضاعف، تأثير الأرض على السعة، تأثير الحقل المغناطيسي والحقل الكهربائي لخط النقل على الجوار، الكورونا، تطبيقات على الحاسوب. **٦- كوابل القدرة وخطوط القدرة المعزولة:** مكونات الكبل، أنواع الكوابل، علب الوصل والتفريع والنهاية، طرق مد الكوابل، ترميز الكوابل، الخطوط المعزولة، الحسابات الحرارية ومقدرة حمل التيار للكوابل والخطوط المعزولة، محددات الكوابل، التيارات والاستطاعات السعوية، الضياعات، المقارنة بين الخطوط الهوائية والكبلات، تطبيقات باستخدام الحاسوب. **٧- تمثيل الخطوط و أداؤها:** موديل الخط القصير، موديل الخط المتوسط، موديل الخط الطويل، موجات الجهد والتيار، التحميل بالممانعة الموجية، جريان القدرة عبر خطوط النقل، مقدرة الخط على نقل الاستطاعة، نظم التعويض للخطوط، تطبيقات باستخدام الحاسوب.	
Subject	**6-Automatic Control System\2**	**٦- تحكم آلي /٢/**	**المقرر**
Content	**a- Nonlinear Control system (with continuous signal)**	**أ- التحكم اللاخطي (ذات الإشارة المستمرة)**	**المحتوى**

	1. Definition of nonlinear systems 2. Nonlinear elements 3. simplifying of nonlinear schemes, graphical method 4. describing function method 5. Using describing function method in studying the stability of dynamic properties of nonlinear systems 6. Phase plane method (isocline method, Bill method and Novatski method) 7. stability of nonlinear systems (first Lobanov method, Second Lobanov theory, Popovmethod) **b- analysis of digital control systems** 1- Chopper properties 2- Theory Z transfers 3- simplifying scheme of digital systems 4- studying the timeresponse of digital systems 5- studying the stability of digital systems 6- Studying the frequency response of digital systems 7- design and analysis of Digital Systems stability.	١- تعريف الأنظمة اللاخطية ٢- العناصر اللاخطية ٣- تبسيط المخططات الصندوقية، الطريقة البيانية ٤- إيجاد التابع الواصف للعناصر اللاخطية ٥- استخدام التابع الواصف في دراسة الخصائص الديناميكية للأنظمة اللاخطية ٦- طرق إيجاد المسار الطوري (طريقة الإيزوكلين، طريقة بل، طريقة نوفاتسكي) ٧- استقرار الأنظمة اللاخطية (نظرية لابونوف الأولى، نظرية لابونوف الثانية، طريقة بوبوف) **ب: تحليل أنظمة التحكم الرقمية** ١- خواص التقطيع ٢- نظرية تحويلات Z ٣- تبسيط المخططات الصندوقية للنظم الرقمية ٤- دراسة الاستجابة الزمنية للنظم الرقمية ٥- دراسة الاستقرار للنظم الرقمية ٦- دراسة الاستجابة الترددية للنظم الرقمية ٧- تصميم وتحليل استقرار النظم الرقمية	

Forth Study Year Second Semester		**الفصل الثاني السنة الرابعة**	
Subject	**1- Power Electronics \2**	**١- الكترونيات القدره الكهربائيه /٢/**	**المقرر**
Content	**1- Development of semiconductors:** properties of diodes and thyristors control of the gate and the base, firing and synchronizing circuits for thyristors, distribution of firing pulses circuit arrangement, firing circuits for different types of bridges. **2- simple parallel rectifiers:** **3- multiple parallel rectifiers:** **4- series rectifiers:** **5- methods of rectifiers connections:** **6- dual rectifiers :** **7- thyristor chopper circuits:** commutation in power converters, commutation in thyristorised power inverters ,forced commutation (hard – soft), dimensions of commutation elements, examples on turnoff circuits, step down operation (buck regulator), Step-up operation (boost regulator), boost regulators, transistor chopper bridge ,	١- **تطور أنصاف النواقل :** خواص الديود والثيرستور ، قيادة البوابة والقاعدة ، دوائر القدح والتزامن للثيرستور ، دارات نقل نبضات القدح وعزلها، دارات القدح المستخدمة لمختلف جسور التقويم . ٢- **مجموعات التقويم التفرعية البسيطة:** ٣- **مجموعات التقويم التفرعية المضاعفه:** ٤- **مجموعات التقويم التسلسلية:** ٥- **طرق ربط مجموعات التقويم:** ٦- **المقومات المضاعفة :** ٧- **المقطعات الثيرستورية :** التبديل في مجموعات التقويم ، التبديل في المعرجات الثيرستورية ، التبديل القسري (القاسي –اللين)، أبعاد دارة التبديل، أمثلة متعددة عن دوائر الحجز، المقطع التسلسلي (خافض التوتر)، المقطع التفرعي (رافع التوتر)، المقطعات العكسية بالتيار والتوتر، المقطع	**المحتوى**

	applications (Dc motor breaking , indirect connection ,induction accumulation, capacitive accumulation). **8- Invertors:** methods of regulating and changing the induction motor's speed , current invertors, single phase current invertors, 3 phase current invertors, inverters with auxiliary thyristors, inverters with double thyristors in parallel, Voltage Inverters with double thyristors in series, Bridge invertors (single phase inverter, three phase inverter, single phase & three phase invertors containing transistors, Principle of pulse width modulation , control of mid-point inverter, control of single phase inverters & three phase inverters. **9- Frequency Commutator:** theoretical principles for generating firing pulses, pulse generator circuit, frequency commutator circuits. **10- Applications on electronic power systems:** Principle of salient & non salient pole Synchronous machine, Synchronous motors, regulating of voltage and frequency of Stator, self-controlling motors, frequency converters (direct & indirect converter), starting and commutation at low speed, breaking and reversing the direction of rotation, Harmonics, UPS (Uninterruptable Power Supply), Induction heating furnace, Equipment using high frequency, Photovoltaic cells, Energy recovery in Induction motor.	الجسري الترانزستوري، تطبيقات (فرملة محرك توصيل غير مباشر)، مجمعات تحريضية، مجمعات سعوية. ٨- **المعرجات:** كيف يمكن تغيير وتنظيم سرعة الدوران في المحركات التحريضية ، معرجات التيار، معرج التيار الأحادي الطور ، معرج التيار الثلاثي الطور ، المعرجات ذات الثيرستورات الإضافية ، المعرجات ذات ثيرستورين على التوازي ، المعرجات ذات ثيرستورين على التسلسل ، المعرجات الجسرية (أحادي الطور، الثلاثي الطور، الأحادية والثلاثية الترانزستورية) ، مبدأ نظام تعديل عرض النبضة ، قيادة معرج جسري ذي نقطة وسط ، قيادة معرج جسري أحادي الطور، المعرجات الثلاثية الطور. ٩- **مبدل التردد:** المبدأ الأساسي في تشغيل مبدل التردد ، نظام التشغيل بدون تيار دائر، نظام التشغيل مع تيار دائر ، المبادئ النظرية لتوليد نبضات القدح، دارة توليد النبضات ، دارات مبدل التردد المتنوعة. ١٠- **تطبيقات هندسية لأنظمة إلكترونيات القدرة الكهربائية:** مبدأ عمل الآلة التزامنية ذات الأقطاب الاسطوانية وذات الأقطاب البارزة، المحركات التزامنية ، تنظيم توتر وتردد الثابت، التنظيم الذاتي أو المحركات ذاتية التنظيم، مبدلات التردد، الاقلاع والتبديل عند السرعات البطيئة ، الفرملة وعكس اتجاه الدوران، التوافقيات، نظام عدم انقطاع القدرة، الأفران التحريضية ، تجهيزات ذات تردد عال، الخلايا الكهرضوئية ومبدأ عملها، نظام استرداد القدرة لمحرك تحريضي.	
Subject	**2- Electrical Machines \4**	**٢- الآلات الكربائيه /٤/**	**المقرر**
Content	**1-components of 3Ph synchronous machines and its excitation system:** Types of synchronous machines, components of synchronous machine, components of the stator and armature, excitation, the equivalent circuit model for the synchronous machine. **2- The theory of 3Ph synchronous generator:** The theory of synchronous generator, loading of synchronous generator, the relation between electromotive force (EMF) and phasor diagram for synchronous generator when loaded, effective output energy for the synchronous generator , output capacitance energy (ineffective) for the synchronous	١- **تكوين الآلة التزامنية ثلاثية الطور ونظام التهييج:** أنواع الآلات التزامنية ، تكوين الآلة التزامنية ، تكوين الجزء الثابت أو المتحرض، التهييج ، الداره المكافئه للآله التزامنيه. ٢- **نظرية وعمل المولد التزامني ثلاثي الطور:** نظرية المولد التزامني، تحميل المولد التزامني، العلاقة العامة للقوة المحركة الكهربائية والمخطط الشعاعي للمولد التزامني عند التحميل، استطاعة الخرج الفعالة لمولد تزامني، استطاعة الخرج الردية لمولد تزامني، مفاعلتا ردي فعل المتحرض. ٣- **تشغيل المولدات التزامنية على التوازي:** شروط الربط التزامني، عملية التزامن، تشغيل المولد التزامني على شبكة	**المحتوى**

	generator, armature reaction impedance and reactance. **3- Parallel operation of synchronous generators:** Conditions required for paralleling, General procedure for paralleling generators, operation of synchronous generator on a specific network with limited energy, generator floating on an infinite network. **4- Stability and swing in synchronous generators:** Static stability, the swing in synchronous generators, free vibrations, forced oscillations. **5- Testing and capability curves of synchronous generator:** open circuit test , short circuit test , loading test , external properties test , loading with lagging zero power factor test , constant effective power test , slip test , voltage regulating coefficient , self excitation in the synchronous generator. **6- Synchronous motor and capacitor :** Synchronous motor ,Synchronous motor equivalent circuit , operation of synchronous motor on an infinite network with constant energy, start-up of Synchronous motor, speed regulation of synchronous motor, operation characteristics of Synchronous motor vs synchronous generator, Synchronous capacitor. **7- Steady-state operation of motor:** Torque-speed curve, Effect of torque changes, Effect of field current changes, power factor correction.	محددة الاستطاعة، تشغيل المولد التزامني على شبكة لانهائية. ٤- **الاستقرار والتأرجح في المولدات التزامنية:** الاستقرار الساكن ، التارجح أو التذبذب في المولد التزامني ، الاهتزازات الحرة ، الذبذبات القسرية. ٥- **اختبار المولد التزامني ومنحنيات الأداء:** اختبار اللاحمل، اختبار القصر، اختبار التحميل، اختبار الخواص الخارجية، اختبار التحميل بمعاملة استطاعة صفر متأخرة، اختبار الخاصية العيارية، اختبار الاستطاعة الفعالة الثابتة، اختبار الانزلاق، معامل تنظيم التوتر، التهييج الذاتي في المولد التزامني. ٦- **المحرك والمكثف التزامني:** المحرك التزامني، الداره المكافئه للمحرك التزامني، عمل المحرك التزامني على شبكة لا نهائية عند استطاعة ثابتة، إقلاع المحرك التزامني، تنظيم سرعة دوران المحرك التزامني، خواص تشغيل المحرك التزامني مقارنة مع خواص المولد التزامني، المكثف التزامني . ٧- **تشغيل المحرك التزامني في الحاله المستقره:** منحني العزم / سرعه، أثر التغيرفي عزم الدوران، أثر تغيرات تيار الحقل، تصحصح عامل الاستطاعه.	
Subject	**3- Electric Power stations \2**	**٣- محطات توليد الطاقة الكهربائية /٢/**	**المقرر**
Content	-Types of electrical power generation plants and their special features, - Types of natural energy sources used in the electrical generation plants. - Classification of the electrical generation plants and operational concepts of different types (hydro – gas – coal – nuclear – wind – other sources). - Elements of the electrical generation plants and their connection diagrams. - Specific electrical units, their operational concept, structure and components. - Main and sub-connection diagrams and their different configurations, - Self-supply and limitation methods of short circuit currents.	– أنواع محطات التوليد الكهربائية وخصائصها المميزة. – أنواع مصادر الطاقة الطبيعية المستخدمة في محطات التوليد الكهربائية. – تصنيف محطات التوليد الكهربائية ومبادئ عملها بأنواعها المختلفة. (مائيه – غازيه – فحميه – نوويه – طاقة الرياح – أشكال أخرى). – عناصر محطات التوليد ومخططات توصيلها. – الوحدات الكهربائية الخاصة ومبدأعملها وبنيتها والعناصر المكونة لها. – مخططات الربط الرئيسية والفرعية وأشكالها المختلفة. – التغذية الذاتية وطرق الحد من تيارات القصر.	**المحتوى**

	- Operation of the electrical generation plants and control of their products. - Basic concepts, operation properties and combined use. - Operational reliability, continuity, power production and quality. - Coordination systems and automatic control under emergency cases. - Selection of the electrical generation and motoring units and basics of their arrangement. - Selection of site, assembly of units, environmental protection and control of pollution. - Design, planning and installation of the electrical units. - Modeling and simulation of the power generation systems	– تشغيل محطات التوليد الكهربائية والتحكم بإنتاجها. – المبادئ الأساسية وخصائص التشغيل والاستخدام المشترك . – وثوقية العمل واستمرارية التشغيل وإنتاج الطاقة وجودتها. – نظم التنسيق والتحكم الآلي في حالات الطوارئ . – اختيار وحدات التوليد والتحريك الكهربائية وأسس تنظيمها. – اختيار الموقع وتجميع الوحدات وحماية البيئة والحد من التلوث. – تصميم وتخطيط وتركيب الوحدات الكهربائية . – النمذجة والمحاكاة لنظم التوليد الكهربائية.	
Subject	**4- High Voltage Engineering \1**	**٤– هندسة التوتر العالي /١/**	**المقرر**
Content	**1- Generation of AC high-voltage:** Generation of AC HV by generators, Generation of AC HV by cascaded transformers, Generation of AC HV by resonant transformers, Generation of Ac HV by Tesla coil, design of nominal power capacity and the short circuit capacity of the testing transformers , testing transformers behavior against voltage harmonics, High voltage test transformers, construction, design and their application in HV testing system. **2- Generation of DC High-voltage:** DC HV generators, charging machine by influence, capacitors machine, Van de Graaff generator, rotating drum generators, Generation of DC HV by rectification of AC HV, one way rectification, stages connection, off load generator, on load generator, ripple/spikes calculation , voltage drop calculation, insulated core transformer. **3- Generation of impulse High-voltage:** Methods of generating impulse HV, standard impulse wave shapes and evolution, external transient over voltages due to lightning and switching surges, Internal transient over voltages: definitions, impulse voltage generators, single stage impulse generators, multistage impulse generators (MARX circuit), and connections calculation in impulse voltage generators. **4- Generation of high frequency AC High Voltage**:	**١- توليد التوترات العالية المتناوبة:** توليد التوتر العالي المتناوب عن طريق المولدات ، توليد التوتر العالي المتناوب بواسطة محولات اختبار ، تصميم الاستطاعة الاسمية واستطاعة الدارة القصيرة لمحولات الاختبار ، تصرف محولات الاختبار من حيث توافقيات التوتر إنشاء وأشكال وتصميم محولات الاختبار، تطبيقات محولات الاختبار في انظمة التوتر العالي **٢- توليد التوترات العالية المستمرة:** مولدات التوتر العالي المستمرة ، آلات الشحن بالتأثير، آلات المكثفات، آلة فان دوغراف، المولدات ذات الطبل الدوار، توليد التوتر العالي المستمر بتقويم التوتر العالي المتناوب، التقويم ذي الطريق الواحد، التوصيل ذي المراحل، المولدة في حال عدم التحميل، المولدة في حالة التحميل، حساب التموج، حساب هبوط التوتر، المحولة ذات القلب المعزول. **٣- توليد التوترات العالية النبضية:** طرق توليد التوترات العاليه النبضيه ، أشكال التوترات العابرة وأسباب نشوئها ، التوترات الزائدة الخارجية ، نشوء العاصفة الرعدية ، كهرباء العواصف – قناة البرق ، أثار البرق، التوترات الزائدة الداخلية ، تعاريف، مولدات التوتر النبضي، مولدات التوتر النبضي وحيدة المرحلة، مولدات التوتر النبضي متعددة المراحل، حساب توصيلات مولدات التوتر النبضي. **٤- توليد التوتر العالي المتناوب بترددات عالية:** **٥- قياس التوتر العالي المتناوب:** القياس المباشر للتوتر	**المحتوى**

	5- Measurement of AC High-voltage: direct measurement of high voltages by Electrostatic Voltmeters and Sphere gaps ,Transformer and potential divider methods of measurement, Transformer ratio method, Series resistance method of measurement, Resistive potential divider method, Capacitive potential divider method, Matching of Potential dividers. **6- Measurement of DC High-voltage:** Series resistance microammeter method, resistance potential divider method, generating voltmeters method, sphere and other spark gaps method. **7- Measurement of impulse High-voltage:** Measurement circuit, characteristics of the measuring circuit, potential dividers with a cathode ray oscillograph method (resistive or capacitive dividers), peak voltmeter method, and sphere gaps method.	العالي، قياس التوتر العالي المتناوب باستخدام الفولتمتر الإلكتروستاتيكي والفجوات الكرويه، طريقة القياس باستخدام محول ومقسم جهد(طريقه نسبة التحويل، طريقة المقاومات التسلسليه، طريقة مقسم الجهد الاومي، طريقة مقسم الجهد السعوي، طريقة مقارنة مقسمات الجهد). **٦- قياس التوترات العالية المستمرة:** قياس التوتر المستمر بواسطة مقياس مكروي ذو المقاومات التسلسليه، طريقة مقسم الجهد الاومي، طريقة توليد الفولتميتر. **٧- قياس التوتر العالي النبضي:** دارة القياس الكاملة، الخصائص التي يجب أن تتمتع بها دارة القياس، مقسمات التوتر المستعملة في دارة قياس التوتر النبضي، طريقة المقسم الأومي، طريقة المقسم السعوي، طريقة الفجوات الكرويه.	
Subject	**5- Electric Power Systems \2**	**٥- نظم القدرة الكهربائية /٢/**	**المقرر**
Content	**1- Power (load) flow analysis:** Bus admittance matrix, Solution of nonlinear algebraic equations (Gauss-Seidel method, Newton-Raphson method) , Power flow equation , power flow solution , Line flows and losses , Fast decoupled power flow solution . **2- Synchronous machine transient analysis:**Transient phenomena , Synchronous machine transients, Inductances of salient, pole machines , The Park transformation , Balanced three-phase short circuit , Unbalanced short circuits (Line-to-line short circuit, Line-to-ground short circuit), Simplified models of synchronous machines for transient analysis , DC components of stator currents , Determination of transient constants , Effect of load current . **3- Balanced fault:** Balanced three-phase fault, Short-circuit capacity (SCC) ,The selection of circuit . **4- Symmetrical components:** Fundamentals of symmetrical components, Sequence impedances (Sequence impedances of Y-connected loads, Sequence impedances of transmission lines, Sequence impedances of transformers) , Sequence networks of a loaded generator . **5- Unbalanced faults:** Single line-to-	**١- تحليل جريان القدرة:** مصفوفة مسايرات الشبكة، حل معادلات جبرية غير خطية (غاوص–زايدل، نيوتن–رافسون)، معادلة جريان القدرة، حل معادلة جريان القدرة ، جريانات الخطوط والضياعات ، الحل السريع لمعادلة جريان القدرة. **٢- تمثيل الآلة التزامنية في الحالة العابرة:** الظواهر العابرة، عوابر الآلة التزامنية، محارضات الآلة بارزة الأقطاب، تحويلات بارك، قصر ثلاثي الطور متوازن، قصر غير متوازن (قصر طورين، قصر طور–أرض)، الموديلات المبسطة للآلات التزامنية في الحالة العابرة، المركبات المستمرة لتيارات الثابت، تعيين الثوابت العابرة، أثر تيار الحمل، تطبيقات باستخدام الحاسوب. **٣- العطل المتوازن:** العطل ثلاثي الطور المتوازن، استطاعة القص، اختيار القواطع الآلية . **٤- المركبات المتناظرة:** أساسيات المركبات المتناظرة، الممانعات التتابعية (الممانعات التتابعية للحمولات النجمية، الممانعات التتابعية لخطوط النقل، الممانعات التتابعية للآلة التزامنية، الممانعات التتابعية للمحولات)، الشبكات التتابعية لمولد محمل. **٥- الأعطال غير المتوازنة:** عطل طور/أرض، عطل	**المحتوى**

	ground fault, Line-to-line fault, Double line-to-ground fault, Open-conductor faults. **6- Earthing (Grounding) systems:** Protective grounding , System grounding ,Earthing resistance and saftey , Earth electrode system , Design of earthing electrodes , Earth testing , Protective earthing of households, industrial workshops, and substations , Protective earthing of towers and neutral wires , Star point grounding , Effect of star point grounding on selective eart fault location , Earthing modes of star point in the Syrian Power System . **7- New developments:** The developments in topics and algorithms on the international level concerning the information technology and power systems.	طورين، عطل طورين/أرض، عطل انقطاع طور، عطل انقطاع طورين . ٦- **نظم التأريض:** تأريض الحماية، تأريض النظام، علاقة مقاومة تأريض الحماية بأمان الانسان، البئر الأرضي (نظام القطب الأرضي)، تصميم الأقطاب الأرضية، القياس العملي لمقاومة نظام التأريض، تاريض الحماية في الأبنية السكنية و الورشات الصناعية ومراكز التحويل ومحطات التحويل المكشوفة، تأريض الأبراج و ناقل الحماية في الشبكات الهوائية، تأريض النقطة النجمية، تأثير تأريض النقطة النجمية على أداء وتصميم تجهيزات كشف الأعطال الأرضية، طرق تأريض النقطة النجمية في الشبكة السورية . ٧- **التطورات الحديثة الطارئة:** مايستجد على المستوى العالمي من تطوير للموضوعات وطرق معالجتها في ضوء التسارع الملفت لتكنولوجيا المعلومات و التحول المستمر لهيكلية نظم القدرة الكهربائية.	
Subject	**6- Electric drives \1**	**٦-قيادة كهربائية /١/**	**المقرر**
Content	**1- Principles of electrical drive:** Electric drive concept ,block diagram of the electrical drive system , main components to control the speed of electric drive system , types of electrical drive systems according to the methods of modifying energy, types of electric drive systems according to the type of motion transmission devices , types of electric drive systems according to the industrial automation. **2- Mechanical fundamentals of electrical drive systems:** Motion commutators for electric drive system , types of robot motions, the real Kinematic diagrams and mathematical diagrams for the electrical drive systems, unilateral, bilateral and trilateral block Kinematic diagrams for the electrical drive systems , active and reactive forces and moments affecting the electrical drive systems , dry/ viscos friction forces and moments in the electrical drive systems , LaGrange equations of motion for accelerated and decelerated drive system , ideal motion transmission ration for drive system , steady-state and the common characteristics of the motor , Mechanical mechanism. **3- Electric drive systems of DC motors:**	١- **مبادئ القيادة الكهربائية:** مفهوم القيادة الكهربائية، المخطط الصندوقي لنظام القيادة الكهربائية، العناصر الأساسية المحددة للتحكم في سرعة نظام القيادة الكهربائية، أنواع أنظمة القيادة الكهربائية حسب طرائق تبديل الطاقة ، أنواع أنظمة القيادة الكهربائية حسب نوع أجهزة نقل الحركة، أنواع أنظمة القيادة الكهربائية حسب مستوى الأتمتة الصناعية. ٢- **الأسس الميكانيكية لنظم القيادة الكهربائية:** المبدلات الحركية لنظام القيادة الكهربائية، أنواع حركات الروبوت، المخططات الحركية الفعلية والحسابية لنظم القيادة الكهربائية، المخططات الحركية أحادية وثنائية وثلاثية الكتلة لنظام القيادة الكهربائية، القوى والعزوم الفعلية ورد الفعلية المؤثرة في نظام القيادة الكهربائية، قوى وعزوم الاحتكاك الجاف واللزج المؤثرة في نظام القيادة الكهربائية، معادلات لاغرانج للتمثيل الحركي لنظام القيادة وتسارع وتباطؤ حركتيه، نسبة نقل الحركة الأمثلية لنظام القيادة، الحالة المستقرة والمميزات المشتركة للمحرك ، الآلية الميكانيكية. ٣- **نظم القيادة الكهربائية لمحركات التيار المستمر:** مميزات الأداء لمحركات التيار المستمر ذات التهييج	**المحتوى**

	Performance characteristics of DC motors has independent, series, shunt and compound excitation: motors starting, types of braking (dynamic, regenerative, plugging or reverse current braking) , principals of brake control (restored, rheostatic), electrical control circuits, single phase electric drive of DC motors, 3 phase electric drive of DC motors , electric drive with DC-DC convertors (thyristor and transistor choppers), four-quadrant operation of DC motors in the electrical drive. **4- Electric drive systems of AC motors:** Performance characteristics of three phase AC motors, starting of induction motors, types of braking (dynamic, regenerative, plugging), reverse of rotation, electrical control circuits, the effect of voltage, frequency and resistance change on the performance characteristics of induction motors, operation of induction motor as a generator in the wind turbines, radial drive of induction motors, radial diagram and moment-angle characteristics of synchronous motors, automatic control of synchronous motors starting. **5- Speed control of electric drive system motors:** Speed regulation of DC motors, speed regulation of three phase induction motors. **6-Special electrical machines in the electrical drive systems:** General motors, brushless DC motors, magnetohydrodynamic motor, single phase induction motors, step motors, linear motors, variable magnetic impedance motors, hysteresis synchronous motors. **7- Rotating electrical converters in the electrical drives:** Ward Leonard group, motor rotating amplifier group, Selsyn group. **8- Digital drive systems:** The concept of digital drive, digital drive according to different engineering sectors, digital drive according to specific program and controlled by the computer and softwares, absolute increase digital drive. **9- Components of mechatronics in the modern electrical drive systems:** The structure of mechatronics system, industrial information systems: (processing, collection and analysis of data, optical encoders and sensors), mechanical control softwares of	(المستقل والتسلسلي والمختلط)، إقلاع المحركات، حالات الكبح (الديناميكي، مع إعادة القدرة للشبكة، بالتوصيل على التضاد)، مبادئ التحكم بالكبح (الاسترجاعي، الريوستاتي)، دارات التحكم الكهربائية، القيادة الكهربائية أحادية الطور لمحركات التيار المستمر، القيادة الكهربائية ثلاثية الطور لمحركات التيار المستمر، القيادة بمبدلة تيار مستمر – تيار مستمر، القيادة الكهربائية في ربعي وأربعة أرباع مستوي الإحداثيات. **٤- نظم القيادة الكهربائية لمحركات التيار المتناوب:** مميزات الأداء للمحركات التحريضية ثلاثية الطور، إقلاع المحركات التحريضية، حالات الكبح (بإعادة التوليد، على التضاد، الديناميكي)، عكس جهة الدوران، دارات التحكم الكهربائية، أثر تغيرات الجهد والتردد والمقاومة على مميزات الأداء للمحركات التحريضية، عمل المحرك التحريضي كمولد في العنفات الريحية، القيادة الشعاعية للمحركات التحريضية، المخطط الشعاعي ومميزات العزم الزاوية للمحركات التزامنية، التحكم الآلي في إقلاع المحرك التزامني. **٥- التحكم في سرعة محركات نظم القيادة الكهربائية:** تنظيم سرعة محركات التيار المستمر، تنظيم سرعة المحركات التحريضية ثلاثية الطور. **٦- الآلات الكهربائية الخاصة في نظم القيادة الكهربائية:** المحركات العامة، محركات التيار المستمر عديمة المسفرات، المحركات المغناهيدروديناميكية، المحركات التحريضية أحادية الطور، المحركات الخطوية ، المحركات الخطية، المحركات ذات الممانعة المغناطيسية المتغيرة، المحركات التزامنية ذات البطاء المغناطيسي. **٧- المبدلات الكهربائية الدوارة في القيادة الكهربائية:** مجموعة وارد ليونارد، مجموعة المضخم الدوار المحرك، مجموعة السيلسينات. **٨- أنظمة القيادة الرقمية:** مفهوم القيادة الرقمية ، القيادة الرقمية وفقاً لمسارات هندسية مختلفة ، القيادة الرقمية وفقاً لبرنامج محدد والموجهة بالحاسوب وبرمجياتها ، القيادة الرقمية المتزايدة والمطلقة. **٩- عناصر الميكاترونكس في نظم القيادة الكهربائية الحديثة:** بنية نظام الميكاترونيكس، نظم المعلومات	

	mechatronics, processors and micro controllers, programmable relays, components of industrial intelligence, mechatronics applications to drive multi conveyors machines and step motor machines.	الصناعية، برمجيات التحكم الميكانيكية لنظام الميكاترونيكس، المعالجات و المتحكمات الصغرية، الحواكم القابلة للبرمجة، مكونات الذكاء الصناعي، تطبيقات نظم الميكاترونيكس لقيادة آليات متعددة السيور وآليات بمؤازرة المحركات الخطوية.	
Fifth Study Year First Semester		**الفصل الأول**	**السنة الخامسة**
Subject	**1- Electrical network analysis**	**١ – تحليل الشبكات الكهربائية**	**المقرر**
Content	**1- The bus impedance matrix Zbus :** The bus admittance and impedance matrices, Thevenin's theorem, Modification and calculation of an existing Z_{bus}, Direct determination of Z_{bus}, Calculation of Z_{bus}elements from Y_{bus}, Power invariant transformation, Mutually coupled branches in Z_{bus}. **2- Fault analysis by using Zbus:** Balanced fault, Single line-to-ground fault, Line-to-line fault, Double line-to-ground fault, Open conductor faults. **3- Single machine stability:** The swing equation, Synchronous machine models for stability studies, Steadystate stability, Transient stability, Equal area criterion, Application to sudden increase in power input, Application to 3-phase fault at different locations, Numerical solution of the swing equation, Nonconventional methods for stability studies. **4- Multi-machine stability:** Mathematical model of a multi-machine power system, Mathematical model of multi-machine transient stability, the Algorithm, Examples on practical networks, Methods for improving static and transient stability. **5- Power system security:** Importance of security studies, Factors affecting power system security, An overview of security analysis, Linear load flow, Linear sensitivity factors, Contingency analysis, The algorithm, Z_{bus}methods in contingency analysis. **6- power system control :** Basic generator control loops, Load frequency control (generator model, Load model, Prime mover model, governor model), Automatic generation model (AGC in a single area system , AGC in the multiarea system, Tie-	**١ – مصفوفة ممانعات الشبكةZbus**: مصفوفة سماحيات و مصفوفة ممانعات الشبكة، نظرية ثفنن، تعديل مصفوفة Zbus الراهنة، التشكيل المباشر للمصفوفة Zbus، حساب عناصر Zbus من Ybus، التحويلات ذات الاستطاعة الثابتة، الفروع المتشابكة في Zbus. **٢ – تحليل الأعطال باستخدام Zbus**: العطل المتوازن، عطل طور/أرض، عطل طور/طور، عطل طورين/أرض ، عطل انقطاع طور، عطل انقطاع طورين. **٣ – استقرار نظام قدرة وحيد الآلة:** معادلة التأرجح، نماذج الآلة المتواقتة المناسبة لدراسلت الاستقرار، الاستقرار الساكن، الاستقرار العابر، طريقة معيار المساحات المتساوية، تطبيق حول الارتفاع المفاجئ في استطاعة الدخل، تطبيقات العطل المتناظر في مواقع مختلفة، الحل العددي لمعادلة التأرجح. **٤ – استقرار نظام قدرة متعدد الآلات:** النموذج الرياضي لنظام قدرة متعدد الآلات، النموذج الرياضي للأستقرار العابر لنظام قدرة متعدد الآلات، الخوارزمية، طرق تحسين الاستقرار العاب . **٥ – أمان نظم القدرة الكهربائي:** العوامل المؤثرة في أمان نظم القدرة، نظرة عامة لتحليل الأمان، جريان الحمولة الخطي، عوامل الحساسية الخطية، تحليل الأحداث المحتملة، الخوارزمية، استخدام مصفوفة ممانعات الشبكة (Zbus) في تحليل الأحداث المحتملة. **٦ – التحكم في نظم القدرة الكهربائية:** دارات التحكم الأساسية للمولد، نظام التحكم بتردد الحموله، التحكم الآلي بالمولد (نظام المنطقه الواحده، نظام متعدد المناطق، نظام الربط الآلي)، التحكم بالاستطاعة الردية و التوتر (نموذج	**المحتوى**

	line bias system), Reactive power and voltage control (Amplifier model, Exciter model, Generator model, Sensor model, Excitation system stabilizers), Modern control systems. **7- New developments:** The developments in topics and algorithms on the international level concerning the information technology and power systems. **8- Simulation and modeling:** Simulation tools (reducedscale models, analog models, digital models, hybrid models). **9- An overview of modeling:** The importance and constraints of modelling, Models of knowledge and of behavior, Data. **10- Modeling and simulation of power generation plants:** **11- Simulation of electromagnetic transients:** Classification of transients, Solution techniques, Modeling of power system components. **12- Simulation program EMTP: program structure, design of input files, applications.**	المكبر، نموذج التهييج، نموذج التوليد، نموذج تحسس، نظام استقرار التهييج)، أنظمة التحكم الحديثة. ٧- **التطورات الحديثة الطارئة:** مايستجد على المستوى العالمي من تطوير للموضوعات وطرق معالجتها في ضوء التسارع الملفت لتكنولوجيا المعلومات و التحول المستمر لهيكلية نظم القدرة الكهربائية. ٨- **المحاكاة و التصميم:** أدوات المحاكاة (نماذج مصغره، نماذج تناظريه، نماذج مختلطه). ٩- **لمحه عامه عن التصميم:** أهمية ومعوقات التصميم، نماذج المعرفه والسلوك، البيانات. ١٠- **التصميم والمحاكاةمنمحطاتتوليدالطاقة الكهربائيه:** ١١- **محاكاة الكهرمغناطيسيه العابره:** تصنيف الحالات العابره، تقنيات الحلول، تصميم مكونات النظم الكهربائيه. ١٢- **برنامج المحاكاة EMTP:** هيكل البرنامج، تصميم ملفات الدخل، تطبيقات.	
Subject	**2- High Voltage Engineering \2**	**٢- هندسة التوتر العالي /٢/**	**المقرر**
Content	**1- Discharges and breakdowns in uniform electric fields**: space charges' fields in the uniform electric fields, charge holders in the gasses, properties of charge holders, emergence of charge holders ,collisional ionization, self discharges, Townsend discharge, streamer mechanism , streamer and leader discharge, breakdown process, breakdown due to electron cloud discharges, breakdown due to streamer discharges. **2- Discharges and breakdowns in non-uniform electric fields**: electron cloud discharge (positive needle electrode, negative needle electrode), leader discharges, breakdown process (due to electron cloud discharges , due to streamer discharges), breakdown due to leader discharges, the effect of electrodes polarity and voltage type on the breakdown process in the gasses, breakdown in the pulse voltages. **3- Partial discharges:** partial discharge mechanism , types of partial discharges, the effects of partial discharges, measurement	١- **الانفراغات والخرق في الحقول المتجانسة:** حقول الشحنات الفراغية في الحقول المتجانسة، حاملات الشحنة في الغازات، خواص حاملات الشحنة المختلفة، نشوء حاملات الشحنة، الانفراغات غير الذاتية، التأين الاصطدامي، الانفراغات الذاتية، انفراغ تاون سند، الانفراغ القنالي أو آلية الستريمر، انفراغ وآلية الليدر، عملية الخرق، الخرق الناتج من انفراغ سحب تكاثر الإلكترونات، الخرق الناتج عن انفراغات الستريم. ٢- **الانفراغات والخرق في الحقول غير متجانسه:** انفراغ سحب تكاثر الإلكترونات(مسرى ابري موجب، مسرى إبري سالب)، انفراغات الستريمر(مسرى إبري موجب، مسرى إبري سالب)، انفراغات الليدر، عملية الخرق (الناتج عن انفراغات سحب تكاثر الإلكترونات، الناتج عن انفراغات الستريمر، الخرق انطلاقاً من انفراغات الليدر)، أثر قطبية المساري ونوع التوتر المطبق على عملية الانهيار في الغازات، الخرق عند التوترات النبضية. ٣- **الانفراغات الجزئية:** تصنيف الانفراغات الجزئية، آثار الانفراغات الجزئية، طرق قياس الانفراغات الجزئية، طرق	**المحتوى**

	techniques of partial discharges, measurement techniques of the visible discharges phenomena, acoustic measurement techniques, measurement of electrical values related to discharge process, measurement of external and internal discharges, measurement of partial discharge circuit, corona discharges, calculating characteristic values of corona discharges, measuring the characteristic values of corona discharges. **4- Electric arc:** distribution of voltage and field intensity in the arc, static characteristic of electric arc, dynamic characteristic of electric arc, control and quenching of electric arc. **5- The breakdown in the practical air insulators:** breakdown voltage curves, breakdown distance for uniform and weak insulation systems, non uniform breakdown voltage curves, breakdown distance for extreme non uniform systems, AC breakdown, DC breakdown, connected impulse breakdown voltage, lightning impulse breakdown voltage, breakdowns at high frequency voltages, calculation of breakdown voltage curve, breakdown distance, effects of weather conditions on the breakdown voltage, calculation of breakdown voltage at regular weather condition, multi insulated material systems, separating transverse surfaces, separating longitudinal surfaces, separating longitudinal surfaces in dry case , separating longitudinal surfaces in the event of rain, separating longitudinal surfaces in the event of snow, separating leaning surfaces. **6- The breakdowns in other insulating gases**: examples on insulating gases , basic properties and the electrical strength, positive and negative electrical gases, SF6 gas, structure and properties, breakdown processes, the breakdown without previous partial discharges, the breakdown after stable partial discharges. **7- The breakdown in liquid insulating materials:** examples on liquid insulating materials, petroleum insulating materials, chemical structure, behavior and aging during the use, the impact of aging oil on paper dielectrics, the conditions required of insulating oils, Silicone oils, Askarel oil, and water.	قياس ظواهر الانفراغ المرئية، طرق القياس السمعية، قياس القيم الكهربائية المرتبطة بعمليات الانفراغ ، قياس الانفراغات الخارجية، قياس الانفراغات الداخلية ، دارة قياس الانفراغات الجزئية، انفراغات كورونا أو الانفراغات المضيئة، حساب القيم المميزة لانفراغات كورونا ، قياس القيم المميزة لانفراغات كورونا. ٤- **القوس الكهربائي:** توزع الكمون وشدة الحقل في القوس، مميز الخواص الساكن للقوس الكهربائي، مميز الخواص الديناميكي للقوس الكهربائي، التحكم في القوس الكهربائي وإطفاؤه. ٥- **الانهيار في العوازل الهوائية العملية:** منحنيات توتر الخرق، مسافة الخرق لنظم عزل متجانسة وضعيفة، عدم التجانس منحنيات توتر الخرق، مسافة الخرق لنظم شديدة عدم التجانس، توتر الخرق المتناوب، توتر الخرق المستمر، توتر الخرق لتوتر الوصل النبضي، توتر الخرق النبضي البرقي، الخرق عند توترات عالية التردد، حساب منحني توتر الخرق، مسافة الخرق، أثر الظروف الجوية السائدة على توتر الخرق، حساب توتر الخرق وفق الشروط الجوية النظامية، النظم متعددة المواد العازلة، السطوح الفاصلة العرضانية، السطوح الفاصلة الطولانية، السطوح الفاصلة الطولانية في الحالة الجافة، السطوح الفاصلة الطولانية المعرضة للمطر، السطوح الفاصلة الطولانية المعرض للتلوج، السطوح الفاصلة المائلة . ٦- **الانهيار في الغازات العازلة الأخرى:** أمثلة عن الغازات العازلة، الخواص الأساسية والمتانة الكهربائية، الغازات الكهربائية الموجبة، الغازات الكهربائية السالبة، سادس فلور الكبريت، بنيته وخواصه، الحوادث الأساسية الجارية، عمليات الانفراغ، الخرق بدون انفراغات جزئية مستقرة سابقة، الخرق بعد حدوث انفراغات جزئية مستقرة. ٧- **الانهيار في المواد السائلة العازلة:** أمثلة عن المواد السائلة العازلة، الزيوت العازلة النفطية، البنية الكيميائية، السلوكية أثناء الاستخدام والتقادم، أثر تقادم الزيت على العوازل الورقية، الشروط المطلوب توفرها في زيوت العزل، زيوت سيليكونية، زيوت الكلوفين، الماء. ٨- **آلية الانهيار في المواد العازلة السائلة:** مراحل تطور الانفراغات وآلية الخرق في زيوت العزل، الحوادث العنصرية	

	8- the breakdown mechanism in the liquid insulating materials: The breakdown evolution and the breakdown mechanism in the insulating oils, permanent discharge, the leader and breakdown discharge, conductivity of electrolyte current, breakdown voltage/breakdown distance curves, factors affecting the determination of breakdown voltage, the effect of gases and dissolved vapors, dissolved impurities, a gas bubble in the oil , solid particles in the oil, water bubble in the oil , temperature effect , pressure effect. **9- the breakdown mechanism in the solid insulating materials**: self electrical breakdown, the breakdown of thin plates, the breakdown of solid insulating systems, thermal breakdown, breakdown resulted from partial discharges, forms of internal partial discharges, calculating the initial discharge voltage, breakdown mechanism due to partial discharges	الأساسية، ناقلية التيار الكهرليتي، الانفراغ الدائم، انفراغ الليدر والخرق، منحنيات علاقة توتر الخرق مع مسافة الخرق، العوامل المؤثرة على تحديد توتر الخرق، أثر الغازات والأبخرة المنحلة، الشوائب غير المنحلة، فقاعة غازية في الزيت، جزيئات صلبة في الزيت، قطرة ماء في الزيت، أثر درجة الحرارة، أثر الضغط. **٩- آليات الانهيار في المواد العازلة الصلبه:** الانهيار الكهربائي الذاتي، انهيار الصفائح الرقيقة، انهيار نظم العزل الصلبة العملية، آلية الانهيار على نظم بمساري صلبة، الانهيار الحراري، الانهيار الناجم عن الانفراغات الجزئية، أشكال الانفراغات الجزئية الداخلية، حساب توتر بدء الانفراغات، آلية الانهيار الناجم عن الانفراغات الجزئية.	
Subject	**3- Electrical Drives \2**	**٣- القيادة الكهربائية/٢/**	**المقرر**
Content	**1- Selection of electric motors in electrical drive systems:** cooling and heating of electric motors , thermal time constant , load curves , calculating methods of the power in electrical drive systems , different loads calculation diagrams and time curves , selection of electric motors according to the nature of the electrical drive system , outdoor IP rated motors (water and dust proof). **2- Transient state in the electrical drive systems:** Causes and types of transient state in the electrical drive systems, acceleration and deceleration time in the electrical drive systems, graphic solutions and analytical solutions of the motion equation in the electrical drive systems, transient state during stating and breaking of motors(starting of DC motors, breaking of DC motors, starting of 3 phase induction motors, Breaking of 3 phase induction motors), transient state in synchronous motors. **3- Open circuits in the electrical drive systems:** The control circuits for starting the electric motors, The control circuits for breaking the electric motors. **4- Closed circuits in the electrical drive**	**١- اختيار المحركات الكهربائية في نظم القيادة الكهربائية:** تسخين المحركات الكهربائية، تبريد المحركات الكهربائية، ثابت الزمن الحراري، مخططات الحمولة، طرق حساب الاستطاعة في نظم القيادة الكهربائية، مخططات الحسابات لمختلف الحمولات ومنحنيات علاقتها بالزمن، اختيار أنواع المحركات الكهربائية حسب طبيعة عمل نظام القيادة الكهربائية، المحركات المكشوفة والمحمية والمانعة لتسرب المياه والغبار. **٢- الحالات العابرة في نظم القيادة الكهربائية:** أسباب وأنواع الحالات العابرة في نظم القيادة الكهربائية، زمن التسارع والتباطؤ في نظام القيادة الكهربائية، الحلول البيانية لمعادلة الحركة في نظام القيادة الكهربائية، الحالات العابرة المرافقة لإقلاع وكبح محركات نظم القيادة الكهربائية(إقلاع محركات التيار المستمر، كبح محركات التيار المستمر، إقلاع المحركات التحريضية ثلاثية الطور، كبح المحركات التحريضية ثلاثية الطورمع الزمن)، الحالات العابرة في نظم القيادة الكهربائية مع المحركات التزامنية. **٣- نظم القيادة الكهربائية الالية في الدارات المفتوحة:** الدارات التحكمية لإقلاع المحركات الكهربائية، الدارات التحكمية لكبح المحركات الكهربائية.	**المحتوى**

	systems: Feedback circuits, transport function, current controller, speed controller, wave width adjusting controller, control circuit of closed electrical drive systems, correction circuits. **5- Artificial intelligence in the electrical drive systems:** Neural networks, floating logic, neural controllers, neural logic controllers, electrical control system applications using neural controllers and floating logic controllers. **6- Industrial robot drive systems:** Robot arm, mobile multi-axis robot, robot control by using the artificial intelligence. **7- Electro-wind turbines drive systems:** Using of wind energy to produce electricity, estimations of wind energy, selection of suitable location, components of wind turbines , electro-wind generation , Operation of independent wind turbines, operation of connected wind turbines with the electrical grid, wind farms. **8- Electrical drive systems in the Industrial applications:** Cranes, elevators, conveyers, pumps, compressors, industrial fans, escalators. **9- Electrical drive systems in the electric tractions:** Electric tram system, electric bus, light metro, tunnel trains. High speed electric trains**,** technical specification of high speed electric trains**,** suspension systems and floating**,** linear electric traction systems**,** design of trains floating on magnetic cushions with linear traction motors**,** power supply systems in the electric traction**,** modern drive systems in the electric traction.	**٤- نظم القيادة الكهربائية الآلية في الدارات المغلقة:** دارات التغذية الخلفية، توابع النقل، متحكمات التيار، متحكمات السرعة، متحكمات تعديل عرض الموجة، الدارات التحكمية لنظم القيادة الكهربائية المغلقة، استقرار نظم القيادة الكهربائية المغلقة، دارات التصحيح. **٥- نظم القيادة الكهربائية باستخدام الذكاء الاصطناعي:** الشبكات العصبونيه، المنطق العائم، المتحكمات العصبونية، متحكمات المنطق العائم، تطبيقات التحكم الآلي لنظم القيادة الكهربائية باستخدام المتحكمات العصبونية و متحكمات المنطق العائم. **٦- نظم التحكم في الروبوت الصناعي:** الروبوت ذو الذراع، الروبوت السيار متعدد المحاور، التحكم في الروبوت باستخدام نظم الذكاء الاصطناعي. **٧- نظم القيادة الكهربائية في العنفات الكهروريحية:** استخدام طاقة الرياح لتوليد الكهرباء، تقديرات طاقة الرياح اختيار الموقع المناسب، مكونات العنفات الريحية، التوليد الكهروريحي، عمل العنفات الريحية المستقلة، عمل العنفات الريحية المربوطة مع الشبكة الكهربائية، المزارع الريحية. **٨- التطبيقات الصناعية لنظم القيادة الكهربائية الآلية:** الروافع، المصاعد، السيور المتحركة، المضخات والضواغط والمراوح الصناعية، الأدراج الكهربائية. **٩- تطبيقات القيادة الكهربائية في الجر الكهربائي:** الترام الكهربائي، الباص الكهربائي، المترو الخفيف، قطارات الأنفاق، القطارات الكهربائية عالية السرعة، المواصفات الفنية للقطارات عالية السرعة، نظم التعليق والرفع المغناطيسي، نظم الجر الكهربائية الخطية، تصميم القطارات المحمولة على وسادة مغناطيسية وذات محركات الجر الخطية، نظم التغذية الكهربائية في الجر الكهربائي، نظم القيادة الحديثة في الجر الكهربائي .	
Subject	**4- Modeling and simulation of electric power systems**	**٤- النمذجة والمحاكاة لنظم القدرة الكهربائية**	**المقرر**
Content	**1-Theory of system:** Definitions and terms, Systems analyze, Importance of system analyzes, Steps of system analyze. **2.Modeling and Simulation:** Definitions, Types of models(Physical models, Mathematical models, Linear programs, Artificial Intelligence models) **3-Modeling and simulation of electric**	**١- نظرية النظم:** تعاريف و مصطلحات، تحليل النظم، أهمية تحليل النظم، خطوات تحليل النظم **٢- النمذجة و المحاكاة:** تعريف النمذجة و المحاكاة، أنواع النماذج (نماذج فيزيائية ، نماذج رياضية، نماذج رياضية مؤكدة ، نماذج الذكاء الصنعي)	**المحتوى**

	power generation and transmission: Park and Clark transformations, Modeling and Simulation of single and three phase transformers, Modeling and simulation of synchronous generator(Voltage equations, Flux linkage equations, Current equations, Motion equations), Modeling and simulation of three phase induction motor(Voltage equations, Flux linkage equations, Current equations, Motion equations), Simulation of transmission systems(Three phase cables, Overhead transmission lines). **4-Modeling and simulation of some renewable energies electric sources:** Modeling and simulation of Photovoltaic cells, Modeling and simulation of wind generator, Modeling and simulation of Fuel cell, Modeling and simulation of battery, Modeling and simulation of Power electronic converters. **5-High level Modeling of electric networks**: Graph theory and definitions, Modeling of radial networks, Modeling of closed ring networks, Applications of voltage drop in electric networks. **6. Concepts on programming languages for modeling of electric systems:** Information types, Data base types, Programming languages and programming environments (Lower level programming languages, High level programming languages, Concept of Object Oriented Programming, Languages of Artificial intelligence).	**٣- نمذجة و محاكاة عناصر توليد و نقل القدرة الكهربائية:** التحويلات الشعاعية بارك و كلارك، نمذجة المحولات الكهربائية أحادية و ثلاثية الطور، نمذجة المولد التزامني ثلاثي الطور ذو ملفات التهييج (معادلة التوترات، معادلات التشابك المغناطيسي، معادلات التيارات، معادلة الحركة)، نمذجة المحرك التحريضي ثلاثي الطور (معادلة التوترات، معادلات التيارات، الدارات المكافئة، معادلات التشابك المغناطيسي، معادلة الحركة)، نمذجة نظم نقل القدرة الكهربائية (نمذجة الكابلات ثلاثية الطور، نمذجة خطوط النقل الهوائية). **٤- نمذجة و تمثيل بعض أنظمة توليد الطاقة الكهربائية باستخدام الطاقات المتجددة و ملحقاتها:** نمذجة الخلايا الكهروشمسية، نمذجة المولد الكهروريحي مع عناصر ربطه بالشبكة الكهربائية، نمذجة خلايا الوقود، نمذجة المدخرات الكهربائية، نمذجة بعض أنظمة الكترونيات القدرة الكهربائية الملحقة. **٥- نمذجة و محاكاة الشبكات الكهربائية:** نظرية غراف و تعريفاتها، نمذجة الشبكات الكهربائية الشعاعية، نمذجة الشبكات الكهربائية الحلقية، تطبيقات حساب هبوط التوتر في الشبكات الشعاعية. **٦- مفاهيم عن لغات البرمجة المستخدمة في تمثيل نظم القدرة الكهربائية:** أنواع المعلومات، أنواع قواعد البيانات، لغات البرمجة و البيائات البرمجية (لغات البرمجة منخفضة المستوى، لغات البرمجة عالية المستوى، مفهوم البرمجة غرضية التوجه، لغات الذكاء الصنعي).	
Subject	**5- Design of electrical machines**	**٥- تصميم الآلات الكهربائية**	**المقرر**
Content	**1- Electrical Engineering Materials.** **2- Heating and Cooling of Electrical Machines.** **3- General concepts and constraints of Machine Design.** **4- Design of Transformers.** **5- Design of DC Machines.** **6- Design of Induction Motors.** **7- Design Synchronous Machines.** **8- CAD of Electrical Machines.** **9- Testing of Electrical Machines.**	**١- المواد التقنية الكهربائية.** **٢- تسخين و تبريد الآلات الكهربائية.** **٣- المفاهيم و المتطلبات العامة لتصميم الآلات الكهربائية.** **٤- تصميم المحولات الكهربائية.** **٥- تصميم آلات التيار المستمر.** **٦- تصميم المحركات التحريضية.** **٧- تصميم الآلات التزامنية.** **٨- تصميم الآلات الكهربائية بمساعدة الكمبيوتر.** **٩- اختبارات الآلات الكهربائية.**	**المحتوى**

Subject	**6- Project license**	**٦- مشروع الإجازة**	**المقرر**
Content			**المحتوى**
Fifth Study Year Second Semester		**السنة الخامسة الفصل الثاني**	
Subject	**1- Design of electrical Networks**	**١- تصميم الشبكات الكهربائية**	**المقرر**
Content	**1- Lighting Engineering:** Concepts and basic laws of lighting, methods of lighting calculation (watt per square meter method, Lumen method, point to point method), types electric light sources, interior lighting, streets and roads lighting, lighting of health care and hospitals, general outdoor flood lighting, sport centers and recreation lighting, airfield Lighting, lighting of miscellaneous applications, fiber optic lighting, introduction to the new technology of LED lighting , lighting controls, lighting softwares. **2- Design of low voltage distribution networks in general facilities and industrial**: Design of low voltage distribution networks, Earthing systems and lightning arrestors, uninterruptible power supplies (UPS), batteries and battery chargers. **3- Regulations and networks in public facilities:** Fire alarm systems and fire separation, TV reception and its networks, security and surveillance systems, networks and computer systems, public address networks and systems, building automation and BMS. **4- Design of high voltage transmission lines:** Basic principles in the design of transmission lines, Transmission Line Components(towers,conductors insulators, substations, ROWs, multiple lines, access roads), types of towers (wood, steel & concrete), types of conductors used in transmission lines (AAC & ACSR), mechanical design of conductors, design of supports, supports foundations, Safety Rules for the Installation and Maintenance of Overhead transmission lines (Clearances , loading , Strength Requirements).	١- **أسس هندسة الإنارة:** المفاهيم و القوانين الأساسية للإنارة، الطرق الحسابيه لهندسة الاناره (طريقة الوات لكل متر مربع، طريقة اللومن، طريقة نقطه لنقطه)، أنواع المنابع الضوئية الكهربائية، الإنارة الداخلية، إنارة الشوارع و الطرق، انارة العنايه الصحيه و المستشفيات، الإنارة العامه الخارجية الفائضة، انارة المجمعات الرياضيه و الترفيهيه، انارة المطارات و المدرجات، تطبيقات متنوعه في الاناره، استخدام الألياف الضوئية في الانارة، مقدمه عن تكنولوجيا انارة ال LED، التحكم بالاناره، برمجيات الإنارة. ٢- **تصميم شبكات توزيع التوتر المنخفض في المنشآت العامة و المنشآت الصناعية:** تصميم شبكات توزيع التوتر المنخفض، أنظمة التأريض و مانعات الصواعق، أنظمة عدم انقطاع التيار الكهربائي والبطاريات و شواحن البطاريات. ٣- **الأنظمة و الشبكات الخاصة في المنشآت العامة:** أنظمة و شبكات الإنذار عن الحريق و الإطفاء العازل، أنظمة و شبكات الإستقبال التلفزيوني، أنظمة و شبكات المراقبة الأمنية، أنظمة و شبكات الحواسيب، أنظمة و شبكات النداء الصوتي، التشغيل الألي للابنيه و ادارة أنظمة الأبنيه BMS. ٤- **تصميم خطوط نقل القدرة ذات التوتر العالي:** مبادىء أساسية في تصميم خطوط نقل القدرة الهوائية، مكونات خط نقل القدره (الأبراج، النواقل، العوازل، محطات التحويل، حقوق مسار الخط، الخطوط المتعدده، ممرات وطرق الدخول للخط)، النواقل المستعملة في خطوط نقل القدرة، التصميم الميكانيكي للنواقل، تصميم الحوامل، قواعد الحوامل، قواعد السلامة لتركيب وصيانة خطوط النقل الهوائية (المسافات الفاصله بين الارض و النواقل، الحمل، متطلبات المتانه).	**المحتوى**

Subject	2- Coordination and automation systems	٢ – نظم التنسيق والأتمتة	المقرر
Content	Dispatching and Automation Centers for Electric Power Systems, State-space continuous system representation, Design of State observer, State Estimation in Power Systems, Operating states of a power system, Normal State Operating, Emergency State, Restoration State, Catastrophic breakdowns, Specifies the mode of operation of the system, Network connections for substations, System status and status changes, Modeling the behavior of the system, System controllability, Kalman criterion, System observability, Observability criterion, Design of State Observer, Difficulties that can be met using the case estimating, Margins to operating limits, Health of equipment, Required operator action, Statistical Estimation, Maximum Likelihood Estimation (MLE), Weighted Least–Squares Criterion, Minimum Variance Criterion, Probability Density Function, The standard normal distribution, Gaussian probability density function, The likelihood function, Measurement Model and Assumption, Measurement function, The measurement Jacobean matrix, The Gain matrix, Introduction to dispatching and automation of power systems centers, Classification of functions for dispatching and automation centers, Time division, Division according to network levels, Supervisory Control and Data Acquisition, Energy management systems in US institutions, System Characteristics, The Concept of Hierarchical Control, Enhanced Control and Security Assessment, Energy management systems in Germany, Load - Frequency Control, Energy management systems in developing countries, Characteristics of radial power systems, Security Assessment in LPS, Equipment of Dispatching Center, Elements of a SCADA system, Real-time Systems, Communication Access, Determining scan interval, Remote Terminal Units, Control and display signals, Display the discrete signals, Display the analog signals, Display the pulsing signals, Main terminal units, Sensors – actuators and wiring, Data	نظم التنسيق والأتمتة في منظومات القدرة الكهربائية، تمثيل الحالة للنظم المستمرة، تصميم مراقب الحالة، تقدير الحالة في نظم القدرة، حالات تشغيل نظام القدرة، حالة التشغيل الطبيعية ، حالة الطوارئ، حالة إعادة المنظومة للحالة الطبيعية، الأعطال الكارثية، تحديد وضعية تشغيل النظام، شبكة الاتصالات للمحطات الفرعية، حالة النظام ومتحولات الحالة، نمذجة سلوك النظام، قابلية التحكم بالنظام، معيار كالمان ، قابلية مراقبة الحالة بنظام، معيار قابلية المراقبة، تصميم مراقب الحالة، الصعوبات التي يمكن مواجهتها باستخدام تقدير الحالة، الهوامش بالنسبة لحدود التشغيل، الحالة الصحية للتجهيزات، الفعل أو الحدث الواجب أن يتخذها المشغل، التقدير الإحصائي، معيار الترجيح الاعظمي، معيار المربعات الصغرى المثقلة، معيار التباين الأصغر، تابع الكثافة الاحتمالية لأخطاء القياس العشوائية، التوزيع الطبيعي القياسي أو المعياري، تابع كثافة الاحتمال الغاوصي، تابع الترجيح، نموذج القياس والافتراضات المرافقة، تابع القياس، مصفوفة قياس يعقوبيان، مصفوفة الربح، مدخل عام إلى مراكز التنسيق والأتمتة في نظم القدرة الكهربائية، تصنيف وظائف مراكز التنسيق والأتمتة، التقسيم بالزمن، التقسيم وفقا لمستويات الشبكة ، نظام المراقبة والتحكم وتحصيل المعلومات، نظم إدارة الطاقة في مؤسسات الولايات المتحدة، خصائص النظام، مفهوم التحكم الهرمي، التحكم الداعم وتقييم الأمان، نظم إدارة الطاقة في ألمانيا، التحكم بتردد الحمولة، نظم إدارة الطاقة في الدول النامية، خصائص نظم القدرة الشعاعية، تقييم الأمان في النظم الطولانية، معدات مركز التنسيق ، عناصر نظام الـ SCADA، نظم الزمن الحقيقي، طريقة الاتصال ، تحديد فترة الفحص، الوحدات الطرفية، التحكم وإظهار الاشارات، إظهار الإشارات المنفصلة، إظهار الإشارات التمثيلية، إظهار الإشارات النبضية، الوحدات الرئيسة، الحساسات والمشغلات والتوصيلات، تخزين البيانات	المحتوى

	Storage.		
Subject	**3- Economics of Electrical networks**	**٣- اقتصاديات الشبكات الكهربائية**	**المقرر**
Content	**1- Key concepts:** Electrical loads curves and their factors, Annual costs for electrical projects, Environmental costs for electrical projects. **2- The time value of money:** The discount rate and the discount factor and the present values of the future spent funds, The present values of the electrical projects construction costs, the fixed annual costs, variable annual costs, Internal rate on return. **3- Economic and financial evaluation of the electrical projects:** Costs and revenues evaluations, Lower-cost solution, assessment of the feasibility of fund placement. **4- Estimation of the electrical projects costs:** Estimation of the annual costs for the basic components, Estimating the cost of the generated electrical power unit, Estimating the cost of the wasted electrical power unit, Estimating the cost of the electrical power unit at the consumer side and the Tariff system. **5- Economic of design electrical power systems:** The economical design for the electrical power systems (types of power plants and economic determinants,The economical selection for the type and the size of generating units), The economical design for the electrical networks (determine the economical voltage of transmission and distribution networks , determine the economical cross section of transmission and distribution lines The economical selection for the rated power and number of transformers in the substations). **6- Economic investment of electric power systems:** Economic operation of electric power plants, Economic distribution of loads between the different electric power plants, Economic investment of electric power networks(Reducing the losses, improving the power factor, economical distribution for the powers in the branch closed networks, economical operation for the parallel transformers in the substations).	١- **مفاهيم أساسية:** منحنيات الأحمال الكهربائية وعواملها، النفقات السنوية للمشاريع الكهربائية، التكاليف البيئية للمشاريع الكهربائية. ٢- **القيمة الزمنية للأموال:** معدل الحسم وعامل الحسم والقيم المعجلة للأموال المصروفة مستقبلاً، القيم المعجلة لنفقات المشاريع الكهربائية، القيم الحالية لنفقات الإنشاء، القيم الحالية للنفقات السنوية الثابت، القيم الحالية للنفقات السنوية المتغيرة، معامل استرداد رأس المال وقسط التعويض السنوي للأموال الموظفة في المشاريع الكهربائية. ٣- **التقييم الاقتصادي المالي للمشاريع الكهربائية:** تقييم التكاليف والعائدات، حل التكلفة الدنيا، تقييم جدوى توظيف الأموال. ٤- **تقدير التكاليف في المشاريع الكهربائية:** تقدير المكونات الأساسية للتكاليف السنوية، تقدير كلفة وحدة القدرة الكهربائية المولدة، تقدير كلفة وحدة القدرة الكهربائية الضائعة، تقدير كلفة وحدة القدرة الكهربائية عند طرف المستهلك ونظم التعرفة. ٥- **اقتصاديات تصميم نظم القدرة الكهربائية:** التصميم الاقتصادي لمحطات التوليد الكهربائية (أنواع محطات التوليد ومحدداتها الاقتصادية، الاختيار الاقتصادي لنوع وحجم وحدات التوليد)، التصميم الاقتصادي للشبكات الكهربائية (تحديد التوتر الاقتصادي لشبكات النقل والتوزيع، تحديد المقطع الاقتصادي لخطوط النقل والتوزيع، الاختيار الاقتصادي لاستطاعة وعدد المحولات في محطات التحويل). ٦- **اقتصاديات استثمار عناصر نظم القدرة الكهربائية:** التوزيع الاقتصادي للحمولات بين مختلف محطات التوليد، الاستثمار الاقتصادي للشبكات الكهربائية (تقليل الضياعات، تحسين عامل الاستطاعة، التوزيع الاقتصادي للاستطاعات في الشبكات المغلقة، التشغيل الاقتصادي للمحولات العاملة على التفرع في محطات التحويل). ٧- **الوثوقية وأثرها في اقتصاديات نظم القدرة الكهربائية:** المعايير الأساسية لوثوقية نظم القدرة الكهربائية، القيمة	**المحتوى**

	7- Reliability and its impact on the economics of electric power systems: Basic standards for the reliability of electric power systems, The vital and the economic value of the reliability of electric power systems, Reliability assessment of electric power systems and economic implications. **8- Practical softwares:** Important softwares used for economic planning and design of electrical power systems, important softwares used for operating and economic investment of the electric power systems. **9- Economic efficiency of common electrical interconnection with neighboring countries:** The development stages of the Syrian electrical power network and common link with neighboring countries, The reliability of electrical power plants and the produced standby power, Electrical energy consumption curves effect on the structure of the national power system and on the power consumption from the common link.	الحيوية والاقتصادية لوثوقية نظم القدرة الكهربائية، أسس تقييم وثوقية نظم القدرة الكهربائية و منعكساتها الاقتصادية. ٨- **برمجيات تطبيقية:** أهم البرمجيات المستخدمة للتخطيط والتصميم الاقتصادي لنظم القدرة الكهربائية، أهم البرمجيات المستخدمة للتشغيل والاستثمار الاقتصادي لنظم القدرة الكهربائية. ٩- **الفعالية الاقتصادية للربط الكهربائي المشترك مع الدول المجاورة:** مراحل تطور منظومة القدرة الكهربائية السورية والربط المشترك مع الدول المجاورة ، وثوقية محطات التوليد و احتياطيات الاستطاعة المنتجة ، تأثير منحنيات استهلاك الطاقة الكهربائية على بنية منظومة القدرة الوطنية وعلى الاستطاعة المستجرة من الربط المشترك.	
Subject	**4- Energy efficiency and management**	**٤- ادارة الطاقة و كفاءتها وادارة أعمال**	**المقرر**
Content	**1- Energy management concept and its necessities.** **2- Energy management procedures.** **3- Load management.** **4- Rational energy consumption and its efficient use:** in higher sectors of energy production, in lower sectors of energy production,in building sector, in transportation sector, in agricultural sector. **5- Practical field application:** case study of rational energy consumtion and its efficient use in Syria, field case studies of industrial sectors in Syria.	**١-مفهوم إدارة الطلب على الطاقة وضروراتها** **٢- إجراءات تنفيذ برامج إدارة الطاقة** **٣- إدارة الأحمال** **٤- ترشيد استهلاك الطاقة وتحسين كفاءة استخدامها:** القطاعات العليا لانتاج الطاقة، القطاعات الدنيا لانتاج الطاقة، قطاع الأبنية، قطاع النقل، قطاع الصناعة، قطاع الزراعة. **٥- تطبيقات عملية ميدانية:** دراسة حالة ترشيد استهلاك الطاقة في سوريا، دراسة حالات ميدانية لعدد من قطاعات الصناعة في سوريا.	**المحتوى**
Subject	**5- Protection of electrical power systems**	**٥- حماية نظم القدرة الكهربائية**	**المقرر**
Content	**1- Main protection systems:** Overcurrent protection, overvoltage protection, directional protection, differential protection, distances protection. **2- Generators protection system:** External short circuit protection, unbalanced load protection, stator short circuit protection, longitudinal differential protection, single phase winding short circuit current	١- **نظم الحماية الرئيسية:** الحماية من زيادة التيار، الحماية من زيادة التوتر،الحماية الاتجاهية، الحماية التفاضلية، الحماية المسافية. ٢- **نظم حماية المولدات الكهربائية:** الحمايه من تيارات القصر الخارجية، الحمايه من الأحمال غير المتزنه، الحمايه من تيارات القصر في الثابت، الحماية التفاضلية	**المحتوى**

	protection, transverse differential protection, protection by using filters, directional protection, over excitation protection, loss of excitation current protection in the rotor, stator earth fault protection, rotor earth fault protection, under impedance protection, Thermal overload, high temperature protection, protection, Negative phase sequence current protection, under frequency protection, mechanical faults protection in the turbines , Shaft current protection, Reverse power protection, Protection against inadvertent energization, Pole slip protection vibration protection, generator comprehensive protection typical scheme, Integrated digital protection systems for electrical generators. **3- Electrical transformers and self-transformers protection:** Type of faults in the transformers, External short circuit protection, instantaneous protection, over current protection IDMT inverse on HV side, directional over current on LV side, Over/under voltage protection, Over/under frequency protection, Earth fault protection, BEF Balanced earth fault protection on HV side, REF Restricted earth fault protection on LV side, SBEF Standby earth fault protection on neutral, Protection against incipient faults, Oil & winding overheating protection, Protection against lightning, protection against fire, specialties in self-transformer protection, Integrated digital protection systems for transformers. **4- Generator-transformer unit protection system:** External short circuit and over load protection, over current protection, differential protection, Generator transformer unit comprehensive protection typical scheme, Integrated digital protection systems for generator transformer unit. **5- Bus-bars protection system in the substations:** bus-bar protection techniques , Types of protection system, system protection used to cover bus-bars - frame-earth protection, differential protection, phase comparison protection, directional blocking protection, Over current protection , Short circuit protection, High impedance current differential protection, Low impedance current differential protection, Voltage differential protection, Trip	الطولانية، الحمايه من تيارات القصر بين لفات وشيعة الطور الواحد، الحماية التفاضلية العرضانية، الحماية باستخدام المرشحات، الحماية الاتجاهية، الحمايه من زيادة التهييج، الحمايه من فقدان تيار التهييج في الدائر، حمايه الثابت من العطل الأرضي، حمايه الدائر من العطل الأرضي، حماية الممانعة الأصغرية للمولدات الكهربائية، الحمايه من الحمل الزائد الحراري، الحمايه من تيار تعاقب الطور السلبي، الحمايه من هبوط التردد، الحمايه من الاعطال الميكانيكية في العنفات، الحمايه من تيار المحور، الحمايه من الطاقه العكسيه، الحمايه من التشغيل غيرالمقصود، الحمايه من انزلاق القطب ،الحمايه منالاهتزاز الزائد، المخطط النموذجي لنظام حماية المولدات الكهربائية الشاملة، نظام الحماية الرقمية المتكامل للمولدات الكهربائية. **٣- نظم حماية المحولات الكهربائية و المحولات الذاتية:** أنواع الأعطال في المحولات الكهربائيه، الحمايه من تيارات القصر الخارجية، الحمايه اللحظيه، الحمايه من زيادة التيار من جهة التوتر العالي، الحمايه من زيادة التيار الاتجاهيه من جهة التوتر المنخفض، الحمايه من زيادة او نقص الجهد، الحمايه من زيادة او نقص التردد، الحمايه من العطل الارضي، الحمايه من الأعطال البدائيه، الحمايه من ارتفاع الحراره، الحمايه من الصواعق، الحمايه من الحريق، خصوصيات حماية المحولات الكهربائية الذاتية، نظام الحماية الرقمية المتكامل للمحولات الكهربائية. **٤- نظم حماية وحدات مولدة محولة:** الحمايه من تيارات القصر الخارجية و زيادة الحمل ، حماية التيار الأعظمي، خصوصيات الحماية التفاضلية الطولانية لوحدة مولد محول، المخطط النموذجي لنظام الحماية الشامل لوحدة مولد محول، نظام الحماية الرقمية المتكامله لوحدة مولد محول. **٥- نظام حماية قضبان التجميع في محطات التحويل الكهربائية:** تقنية حماية قضبان التجميع، أنواع نظم الحمايه، نظام حماية قضبان التجميع، نظام حماية الهيكل/ أرضي، نظام الحمايه التفاضليه، نظام مقارنه الطور، حماية حجب الاتجاه، الحمايه من التيار الزائد، الحمايه من تيار القصر، الحمايه التفاضليه لتيار الممانعه الأعظميه،	

	blocking schemes, distance protection, early arc flash detection, Bus-bar comprehensive protection typical scheme, Integrated digital protection systems for the bus-bars. **6- Electric motors protection systems:** Thermal overload protection, Short circuit protection, over voltage / under voltage protection, unbalance current protection, earth fault protection, differential protection, negative phase sequence protection, Additional protection methods (start inhibit, jogging, bearing RTD protection, winding over temperature protection), Integrated digital protection systems for the motors. **7- Radial electrical lines/feeders protection systems:** 3 phase short circuit protection, double earth fault protection, over current protection, phase to earth short circuit protection, protection by using the filters, directional protection, Integrated digital protection systems for the radial lines. **8- protection of electrical lines that fed from both sides:** 3 phase short circuit protection, double earth fault protection, over current protection with directional relay, phase to earth short circuit protection, protection by using zero sequence current with the filters, directional protection ,Integrated digital protection systems for the lines that fed from both sides. **9- Ring electrical network protection systems:** Impedance relay and modified impedance relay, distance protection for 3 phase short circuit currents, distance protection for phase to earth short circuit currents, digital/numerical distance protection systems, Integrated digital protection systems for the ring electrical networks. **10- Short transmission lines protection systems:** Differential protection for 3 phase short circuits, longitudinal differential protection, phase comparison protection, phase angle comparison protection, transverse differential protection, pilot protection schemes. **11- Protection of transmission lines using portable high frequencies:** High frequency portable channels used in protection systems, components of portable	الحمايه التفاضليه لتيار الممانعه الصغرى، الحمايه التفاضليه للتوتر، منظومة منع الاغلاق، الحمايه المسافيه، الكشف المبكر اللقوس الكهربائي، المخطط النموذجي لنظام حماية قضبان التجميع الشامل، نظام الحماية الرقمية المتكامل لقضبان التجميع. ٦- **نظام حماية المحركات الكهربائية:** الحمايه من الحمل الحراري الزائد، الحمايه من تيار القصر، الحمايه من نقص أو زيادة التوتر، الحمايه من التيار الغير متوازن، الحمايه من العطل الأرضي، الحمايه التفاضليه، الحمايه من تيار تعاقب الطور السلبي، طرق حمايه اضافيه (منع الاقلاع، الاقلاع المتكرر، الحمايه من ارتفاع درجة حرارة المقاومه، الحمايه من ارتفاع درجة حرارة الملفات)، الحماية الرقمية الشاملة للمحرك الكهربائي. ٧- **نظم حماية الخطوط الكهربائية الشعاعية:** الحماية من تيارات القصر بين الأطوار، الحمايه من القصر المضاعف مع الأرض، الحماية من التيار الأعظمي، الحمايةمن تيارات القصر الأحادية مع الأرض، الحماية باستخدام المرشحات، الحماية الاتجاهية الصفري، نظم الحماية الرقمية للخطوط الشعاعية. ٨- **نظم حماية الخطوط الكهربائية المغذاة من الطرفين:** الحماية من تيارات القصر بين الأطوار، الحمايه من القصر المضاعف مع الأرض، الحماية من التيار الأعظمي مع الحاكمة الاتجاهية، الحماية من تيارات القصر الأحادية مع الأرض، الحماية باستخدام التيار الصفري الأعظمي مع المرشحات، الحماية الاتجاهية الصفرية، نظم الحماية الرقمية للخطوط المغذاة من الطرفين. ٩ - **نظم حماية الشبكات الحلقية:** حاكمة الممانعة و حاكمة الممانعة المعدلة، الحماية المسافية من تيارات القصر بين الأطوار، الحماية المسافية من تيارات القصر لطور مع الأرض، نظم الحماية المسافية الرقمية، حماية الشبكات الحلقية باستخدام الحواكم الاتجاهية. ١٠- **نظم حماية الخطوط الكهربائية القصيرة:** الحماية من تيارات القصر بين الأطوار، الحماية التفاضلية الطولانية، الحماية المقارنة بين تيارات القصر بين الأطوار، الحماية بمقارنة زاوية الطور للتوترات على طرفي الخط المحمي، الحماية التفاضلية العرضانية.	

	high frequency equipment, directional protection using high frequencies, differential protection using phase angle comparison on both sides of the protected line. **12- Design and calibration of electrical protection systems:** Calculate the electrical networkdeterments, calculate the short circuit currents in 3 phase, 2 phase and single phase networks, determine the essential protections and backup protections of the various network elements, calculate the starting currents of protections, relays, starting time, and prevent starting elements.	**١١- حماية الخطوط الكهربائية باستخدام الترددات العالية المحمولة:** اقنية الترددات العالية المحمولة المستخدمة في نظم الحماية، عناصر تجهيزات الترددات العالية المحمولة، الحماية الاتجاهية بالترددات العالية، الحماية التفاضلية بمقارنة زاوية الطور للتوترات على طرفي الخط المحمي. **١٢- تصميم و معايرة نظم الحماية الكهربائية:** حساب محددات الشبكة الكهربائية، حساب تيارات القصر الثلاثية والثنائية والاحادية في الشبكة الكهربائية، تحديد الحمايات الأساسية والحمايات الاحتياطية لمختلف عناصر الشبكة، حساب تيارات اقلاع الحمايات والحواكم وأزمنة الإقلاع وعناصر منع التشغيل.	
Subject	**6- Project license**	**٦- مشروع الإجازة**	**المقرر**
Content			**المحتوى**

Head of Electrical Power Engineering Department **رئيس قسم هندسة الطاقة الكهربائية**

Dean of Faculty Mech. & Elec. Engineering **عميد كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية**