# Master of Science in Electrical Engineering
# Program code: 061010

## *INTRODUCTION*

The Department of Electrical Engineering (College of Engineering and Petroleum) offers a Master of Science Program in **Electrical Engineering**. Degree requirements include either thesis or non-thesis options. The objective of the program is to demonstrate individual accomplishment of high professional and academic standard. At present research is being carried out in the following general areas: Power Systems, Electrical Machines, Control Systems, Microwave Integrated Circuits, Microwave Solid State Devices, Communication, Radar and Multidimensional Digital Signal Processing. English is the Language of instruction and research. The program offers both thesis and non-thesis options.

***According to the University Council decision dated 4/2/2007, Thesis students admitted with effect from September 2007 are exempted from the comprehensive examination.***

---

**PROGRAM REQUIREMENTS**

**33 (33) TOTAL COURSE CREDITS(non-thesis option in Parenthesis)**

**6 (6) CORE COURSES (3 credits each)**

Student choose 6 credits from the following courses:

| | |
|---|---|
| 0600-503 | Statistical Concepts in Engineering |
| 0600-504 | Numerical Analysis and Computation |
| 0600-507 | Mathematical Optimization |
| 0600-508 | Random Variables and Stochastic Processes |
| 0600-512 | Advanced Engineering Mathematics I |
| 0600-513 | Advanced Engineering Mathematics II |

**12 (15) SUBDISCIPLINE COURSES (3 credits each)**

Student chooses 12 credits (for thesis option) or 15 credits (for non-thesis option) from the following subdisciplines courses:

| | |
|---|---|
| 0610-510 | Lumped Systems Theory |
| 0610-520 | Advanced Computational Electromagnetics |
| 0610-521 | Microwave Circuits and Measurements |
| 0610-522 | Antenna Theory and Design |
| 0610-523 | Electromagnetic Guided Waves and Applications |
| 0610-524 | Advanced Topics in Networking |
| 0610-525 | Digital Multimedia Compression |
| 0610-526 | Mobile Networking |
| 0610-527 | Data and Network Security |
| 0610-528 | Wireless Communication Networks |
| 0610-530 | Solid State Electronics |
| 0610-531 | Microwave Devices |
| 0610-532 | Integrated Electronics |
| 0610-537 | Introduction to VLSI Design |

0610-538 Computer Aided Design for VLSI
0610-539 Optical Electronics
0610-541 Rotating Machine Dynamics
0610-542 Power Electronics
0610-543 Power Electronics Modeling and control
0610-551 Power Engineering Analysis
0610-552 Protective Relaying
0610-553 Optimization and Economic Operation of Power Systems
0610-554 Electrical Transients in Power Systems
0610-555 High Voltage Engineering
0610-559 Special Topics in Power Engineering
0610-571 Fault Tolerant Control
0610-573 System Identification
0610-574 Real-Time Computer Control
0610-575 Large Scale Systems
0610-576 System Optimal Control Theory
0610-577 Nonlinear Systems
0610-578 Computer Controlled Processes
0610-579 Special Topics in Systems Engineering
0610-581 Communication Theory
0610-582 Spread Spectrum and Code Division Multiple Access
0610-583 Information Theory
0610-584 Communication Systems
0610-585 Two-Dimensional Signal Processing
0610-586 Detection of Signal in Noise
0610-587 Terrestrial and Space Communication Systems
0610-588 Optical Fiber Communication Systems
0610-589 Special Topics in Communications
0610-590 Special Topics in Electronics
0610-536 Solar Cells
0610-540 Renewable Energies in Electrical Systems

**6 (9) FREE ELECTIVE COURSES**

A maximum of 3 credits hours (thesis students) and 6 credits hours (project students) of graduate courses can be taken from:

- Area of Engineering (Core and elective)
- Area of Science
- Area of Joint Graduate Programs (Engineering/Science Specialization)

with the approval of the graduate program director before registering for the course.

**Crosslisted Courses**

The student is not allowed to register two crosslisted courses in the same semester. In case a student completes two crosslisted courses in different semesters, only the first course will be calculated towards the degree.

| Course Title (Computer Engineering) | Course Title (Electrical Engineering) |
|---|---|
| 0612-575 Advanced Topics in Computer Networks | 0610-524 Advanced Topics in Networking |
| 0612-502 Digital Image Processing | 0610-525 Digital Multimedia Compression |
| 0612-574 Mobile Networking | 0610-526 Mobile Networking |
| 0612-576 Modern Cryptography and Network Security | 0610-527 Data and Network Security |
| 0612-573 Wireless Communication Systems | 0610-528 Wireless Communication Networks |
| 0612-572 Principles of VLSI Digital | 0610-537 Introduction to VLSI Digital |

## 9 (3) COMPULSORY COURSES

0610-592 Seminar (0)
0610-593 Project (3) (non-thesis option only)
0610-597 Thesis (0)
0610-598 Thesis (0)
2000-599 Thesis (9)

## *COURSE DESCRIPTION*

**0610-510: LUMPED SYSTEMS THEORY**
**CR: 3**

Basic methods of modern system theory. Time domain techniques for both linear and nonlinear systems. Characterisation of both continuous and discrete time linear systems in the time and frequency domain. stability, controllability and observability for linear and nonlinear systems.

**0610-520: ADVANCED COMPUTATIONAL ELECTROMAGNETICS: FDTD**
**CR: 3**

Finite differences representations of Maxwell's equations, Numerical dispersion and numerical stability, Source implementations, Absorbing boundary conditions, High-order schemes and other recent advances in FDTD, Practical applications.

**0610-521: MICROWAVE CIRCUITS AND MEASUREMENTS**
**CR: 3**

Scattering parameters representation of microwave circuits, directional couplers, microwave junctions, attenuators, phase shifters, circulators, filters, microstrip lines. Techniques of microwave measurements.

**0610-522: ANTENNA THEORY AND DESIGN**
**CR: 3**

The far-field integrals, resiprocity, directivity. Radiation patterns of dipoles and loops. Radiation patterns of horn and slot antennas. Linear arrays: analysis and synthesis. Self impedance and mutual impedance of dipoles. The design of feeding structures for antenna elements. Reflectors and lenses.

**0610-523: ELECTROMAGNETIC GUIDED WAVES AND APPLICATIONS**
**CR: 3**

Waveguides with metallic boundaries, Mode orthogonality, Modal expansion Excitation by simple sources. Constant impedance wall waveguides. The corrugated waveguide as a low crosspolar radiator. Waveguides with imperfect walls: The earth Ionosphere guide and the Tunnel Guide as examples of natural waveguides. Dielectric waveguides: i) The Optical Fiber Guide, ii) Millimeter waveguides. The Microstrip line and the Coplanar Waveguide: Characteristics of single and coupled lines. Numerical methods for waveguide analysis.

**0610-524: ADVANCED TOPICS IN NETWORKING**
**CR: 3**

Networking overview, Protocols, Multimedia issues, Packet switching networks, Intelligent Networks, Ad-hoc and Sensor Networks, Mobile Networking, and current trends in high speed networking.

**0610-525: DIGITAL MULTIMEDIA COMPRESSION**
**CR: 3**

Basics of lossless compression techniques, Universal coding schemes, Dictionary based LZ algorithms, Arithmetic coding, Lossless image compression, G3/G4 facsimile coding, JBIG standard, Scalar and Vector quantization. Lossy image and audio compression, Predictive coding, Transform coding, Subband coding, Multimedia compression standards, JPEG2000, H.263 and variants, MPEG-1,2 and 4.

**0610-526: MOBILE NETWORKING**
**CR: 3**

Introduction and Fundementals, Medium Access Control Protocols, Cellular Networks, Wireless Internet, 4G and beyond Systems, and Pervasive Networking.

**0610-527: DATA AND NETWORK SECURITY**
**CR: 3**

Introduction to networks and information theory, Cryptography, Network security modeling, IP security, E-business security, Network management security, System security, Firewalls, and Current trends in network security.

**0610-528: WIRELESS COMMUNICATION NETWORKS**
**CR: 3**

Introduction to wireless communication principles, the cellular concept-system design issues, signal propogation and link budgets for wireless links, communication over fading channels, modulation, multiplexing, and multiple access techniques, channel coding for wireless systems, equalization and diversity, wireless communication networks and standards.

**0610-530: SOLID STATE ELECTRONICS**
**CR: 3**

Crystallographic properties of semiconductors, Physical models of the atom including the Quantum model, atomic structure and periodic table, Energy bands, charge carriers and excess carriers in semiconductors, Fermi-Dirac statistics, Basic semiconductor equations, Optical absorption, Quantitative theory of semiconductor devices: 1. PN Junction diodes, 2. Bipolar Junction Transistors, 3. MOS transistors, including steady state and transient analysis, high frequency properties, charge control model, Special devices such as photo-diodes, Schottky diodes, CCDs, etc..

**0610-531: MICROWAVE DEVICES**
**CR: 3**

Varactor diodes, parametric amplifiers, pindiodes, transferred electron devices. Transit time devices, IMPATTS, BARITTS, travelling wave tubes, klystrons, magnetrons, MESFET, harmonic multipliers.

**0610-532: INTEGRATED ELECTRONICS**
**CR: 3**

Models for Integrated-circuit active devices. Basic Integrated circuit building blocks. Bipolar MOS and BICMOS operational amplifiers. Design and Analysis. Frequency response of Integrated circuits. Nonlinear analog circuits. Noise in integrated circuits.

**0610-537: INTRODUCTION TO VLSI DESIGN**
**CR: 3**

Design and implementation of CMOS digital circuits including: The inverter (complexity, static, dynamic, power, delay, scaling effects). Combinational logic gates and arithmetic building blocks (static, dynamic, cascading, power, choice of logic family). Sequential logic circuits and memories (static, dynamic, non-bistable), RAM ROM. PLAS, Introduction to stick diagrams, to symbolic layout rules and to use layout editors. A silicon CMOS design project leading to a complete layout of a digital block designed and simulated using L-edit tools is an integral part of the course.

**0610-538: COMPUTER AIDED DESIGN FOR VLSI**
**CR: 3**

Mixed analog and digital simulation techniques. Symbolic layout and compaction techniques. Simulated annealing Verification methods. Logic and high level synthesis. Managing design complexity.

**0610-539: OPTICAL ELECTRONICS**
**CR. 3**

Fundamentals of quantum electronics. Modulation of light. Photoemitters and detectors. Display devices. Theory of Laser Oscillators, specific Laser Systems. Semiconductors Lasers; theory and applications.

**0610-541: ROTATING MACHINE DYNAMICS**
**CR: 3**

Applications of dynamic network theory to electromechanical energy conversion problems. Linear transformations; power invariant transformations, the generalized rotating machine; dynamic and steady-state response of machines.

**0610-542: POWER ELECTRONICS**
**CR: 3**

Thyristor equivalent circuit, static and dynamic characteristics, Power transistors. DC Choppers, Pulse width modulated inverts. Resonant Pulse Converters, Power Supplies, DC drives, AC drives, Protection of devices and circuits.

**0610-543: POWER ELECTRONICS MODELING AND CONTROL**
**CR: 3**

Direct power conversion circuit averaging state-space average models, linear and piecewise linear models, design of voltage-mode and current mode regulators, sliding-mode control applications, modeling electric machines, the theory of field orientation and vector control in high performance AC motor drives, application of the above techniques in practice; case studies.

**0610-551: POWER ENGINEERING ANALYSIS**
**CR: 3**

Multiwinding power transformers design features, the n-winding ideal transformer, 3-phase auto transformers, the transformer as a control device. High voltage direct current transmission HVDC: General aspects and comparison with AC transmission converter circuits, analysis of bridge converters, converter charts, harmonics and filters, ground return. Reactive power control. Reactive power control: Load compensation, steady state reactive power control in transmission System, effect on power system. Dynamics, static compensatory, series capacitors, syn. condensers, reactive power coordination. Power system harmonics, sources, system response to harmonics, harmonic pollution in networks, methods of analysis, standards and limits.

**0610-552: PROTECTIVE RELAYING**
**CR: 3**

Fundamentals of instrumentation. Design and operation of protective schemes for equipment in generation, transmission and distribution circuits. Analysis of abnormal system conditions requiring relay operation.

**0610-553: OPTIMIZATION AND ECONOMIC OPERATION OF POWER SYSTEMS**
**CR: 3**

Relevant factors in power system operation. Theory of optimization under equality and inequality constraints, computational methods and application to generation scheduling.

**0610-554: ELECTRICAL TRANSIENTS IN POWER SYSTEMS**
**CR: 3**

Simple switching transients. Abnormal transients. Transients in 3-phase circuits. Electromagnetic phenomena of importance under transient conditions. Traveling waves on lines. Lighting. Behaviour of windings under transient conditions. Protection against transient over voltages. Transients in integrated power networks. Computer aids to the calculation of transients.

**0610-555: HIGH VOLTAGE ENGINEERING**
**CR: 3**

Ionization and decay processes, electric breakdown in gases, liquid and solid dielectric, generation of high DC, AC and impulse voltages, measurement of high voltage.

**0610-559: SPECIAL TOPICS IN POWER ENGINEERING**
**CR: 3**

An upper division of graduate technical elective treating topics in Electrical Power Engineering not included in other Electrical Power Engineering courses.

**0610-571: FAULT TOLERANT CONTROL**
**CR: 3**

Fault tolerant control deals with the control of a system where fault and system changes may occur. First, a diagnosis of the system faults or changes are derived. Then, the controller is reconfigured or redesigned based on the information from the diagnosis. The course covers model-based Fault Diagnosis methods, Actuator and Sensor Fault-tolerant control design, passive and active Fault-tolerant control systems, redundancy in Fault-tolerant control systems, and case studies.

**0610-573: SYSTEM IDENTIFICATION**
**CR: 3**

The identification of linear dynamic systems. Problem formulation. Review of classical techniques and their limitations. Least squares techniques and their variations as applied to the transfer function and state space description of linear discrete time systems. Recursive techniques and Kalman filters. The maximum likelihood estimators. Mode and structure identification. Diagnostic methods. State estimation and observers. The self tuning regulator.

**0610-574: REAL-TIME COMPUTER CONTROL**
**CR: 3**

Real-time and on-line computers for control; constraints imposed by real-time operation, real-time control system elements: hardware components and interface problems associated with real-time control, applicable techniques and algorithms, software problems, real-time scheduling and coordination of user programs, real-time control languages, reliability and speed of recovery of real-time control systems.

**0610-575: LARGE SCALE SYSTEMS**
**CR: 3**

Modeling and model simplification methods: An overview. Aggregation technique and properties of the aggregation matrix. Introduction to time-scale modeling and singular perturbations. Decentralized control: Introduction to decentralized control from the optimal control point of view. Hierarchical optimization and control: Linear-quadratic problems and non-linear systems. Applications of these techniques to different fields of Electrical Engineering will be presented.

**0610-576: SYSTEM OPTIMAL CONTROL THEORY**
**CR: 3**

The dynamic optimization problem, calculus of variations, dynamic programming and maximum principle, optimal linear regulators and properties, extension to servo mechanism, optimal stochastic observers. Case studies.

**0610-577: NONLINEAR SYSTEMS**
**CR: 3**

Nonlinear characteristics of models of physical systems phase plane analysis. Describing function approach. Stability and second method of Lyapunov. Frequency domain stability criteria. Linearization and its properties. Introduction to operater theory and its application to the study of nonlinearities.

**0610-578: COMPUTER CONTROLLED PROCESSES**
**CR: 3**

Hardware and software aspect of computer-based control systems. Discretization techniques in frequency and time domains. Digital controller design techniques. Optimal control. Adaptive and self-tuning controllers.

**0610-579: SPECIAL TOPICS IN SYSTEMS ENGINEERING**
**CR: 3**

An upper division of graduate technical elective treating topics in systems and control Engineering not included in other systems and control courses.

**0610-581: COMMUNICATION THEORY**
**CR:3**

Review of probability and random processes. Methods of analog-to-digital conversion (PCM, DM). Multiplexing. Optimum digital receivers. Orthogonal and biorthogonal signal sets. Binary and M-ary digital modulation, ASK, FSK, PSK, DPSK, MSK, and QAM. Coherent and noncoherent detection. Channel capacity and intersymbol interference.

**0610-582: SPREAD SPECTRUM AND CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS**
**CR:3**

Introduction to spread spectrum systems, spread sequences, code division multiple access (CDMA), synchronization and PN code tracking, PN code acquisition, communication over fading channels, advanced detection techniques for CDMA, and mobile cellular CDMA networks.

**0610-583: INFORMATION THEORY**
**CR: 3**

Information measures, asymptotic equipartition property, source coding theorem, noiseless coding, cryptography, channel coding theorem, Gaussian channels, multiple user source and channel theory, rate distortion theory.

**0610-584: COMMUNICATION SYSTEMS**
**CR: 3**

Introduction to analog and digital communication theory. Performance evaluation of communication systems. Line of sight microwave communication systems. Mobile communication systems. Satellite systems for communication, navigation and maritime applications. Fiber optic systems. Comparison between different communication systems.

**0610-585: TWO-DIMENSIONAL SIGNAL PROCESSING**
**CR: 3**

Fundamental properties of 2-D digital systems. Frequency representation of 2-D systems and the 2-D sampling theorem. The 2-D z- transform and stability of 2-D systems. Design techniques of 2-D FIR digital filters: The window method, the 2-D frequency sampling technique, optimal minimal design, frequency transformations from 1-D to 2-D filters. Design techniques of 2-D digital filters. Quantization effects and noise in digital filters. Application of digital signal processing to areas such as image processing, processing of sonar maps and biomedical images of maps.

**0610-586: DETECTION OF SIGNAL IN NOISE**
**CR:3**

Hypothesis testing and receiver operating characteristics. Detection of known signals in White Gaussian Noise. Detection of signals with random parameters. Multiple pulse detection. Detection of signals in colored noise. Estimation of signal parameters. Sequential detection and performance evaluation.

**0610-587: TERRESTRIAL AND SPACE COMMUNICATION SYSTEMS**
**CR: 3**

Line of sight communication systems: Atmospheric

refraction. Effect of ducts on propagation. Multipath effects and signal fading. Power budget and system design. Satellite communication links: Satellite orbits. Spacecraft equipment. Design of down and up links. Satellite earth stations. Design examples.

**0610-588: OPTICAL FIBER COMMUNICATION SYSTEMS**
**CR: 3**

Light guidance on fibers. Cabling design. Light attenuation and dispersion on fibers. Lasers, LED's and photodetectors. Design of digital and analoge optical fiber systems. Design of coherent light systems.

**0610-589: SPECIAL TOPICS IN COMMUNICATIONS**
**CR: 3**

An upper division of graduate technical elective treating topics in Communications and/or Electromagnetics not included in other Communications/Electromagnetics courses.

**0610-590: SPECIAL TOPICS IN ELECTRONICS**
**CR: 3**

An upper division of graduate technical elective treating topics in Electronics not included in other Electronic courses.

**0610-592: SEMINAR**
**CR: 0 CO-Requisites: 0610-593 Or 0610-597**

With the guidance of the graduate program committee, the seminar topics include:
- Research writing methods.
- Presentation skills
- Surveying literature.
- Bibliography style.
- New tools (LaTeX, Data analysis etc...)

**0610-593: PROJECT**
**CR: 3 CO-Requisites: 0610-592**

The student undertakes an independent project on a research topic of theoretical and/or experimental focus under the supervision of a faculty member listed in the supervisory list of the College of Graduate Studies. The objective is to provide the student with an opportunity to integrate and apply the knowledge gained throughout the course of study in a practical problem. The student must document the project in a scientific report following standard research writing guidelines and give a public presentation to the project examination committee.

**0610-597: THESIS**
**CR: 0 CO-Requisites: 0610-592**

**0610-598: THESIS**
**CR: 0**

**2000-599: THESIS**
**CR: 9**

# ماجستير العلوم في الهندسة الكهربائية

# رمز البرنامج: ٠٦١٠١٠

## مـــقـــدمـــــة

يقدم قسم الهندسة الكهربائية برنامجا دراسيا يهدف إلى منح درجة الماجستير في الهندسة الكهربائية. وتشمل متطلبات البرنامج الاختيار بين درجة الماجستير بأطروحة أو درجة الماجستير بدون أطروحة. وتعتمد اللغة الانجليزية في تدريس المقررات وكذلك في الأطروحة. يشـــمل البرنامج المجالات الأكاديمية التالية: نظم القوى والآلات الكهربية، نظم التحكم الآلي، الالكترونيات، نظم الموجات الدقيقة والدوائر المتكاملة والاتصـــالات إلى جانب نظم الرادار ومعالجة الاشـــارات الرقمية.

***بناء على قرار مجلس الجامعة بتاريخ ٢٠٠٧/٢/٤ لا يتوجب على الطلبة المسجلين بمسار الأطروحة اجتياز الامتحان الشامل، وذلك اعتبارا من سبتمبر ٢٠٠٧ .***

---

## متطلبات البرنامج

**٣٣ (٣٣)** **وحدة دراسية للمقررات**

**٦ (٦)** **وحدات أساسية (٣ وحدات لكل مقرر)**

**يختار الطالب ٦ وحدات من المقررات التالية:**

٠٦٠٠-٥٠٣ المفاهيم الإحصائية في الهندسة

٠٦٠٠-٥٠٤ التحليل العددي والحساب

٠٦٠٠-٥٠٧ الحلول الرياضية المثلى

٠٦٠٠-٥٠٨ المتغيرات العشوائية والعمليات الاحتمالية

٠٦٠٠-٥١٢ رياضيات هندسية متقدمة I

٠٦٠٠-٥١٣ رياضيات هندسية متقدمة II

**١٢ (١٥)** **وحدات اختصاصية (٣ وحدات لكل مقرر)**

يختار الطالب (مسار أطروحة) الوحدات ١٢ جميعها من أحد التخصصات التالية، ويختار الطالب (مسار بدون أطروحة) الوحدات الخمسة عشر جميعها من أحد التخصصات الآتية، على أن يكون هذا التخصص هو تخصص أطروحة أو مشروع الطالب.

٠٦١٠-٥١٠ نظرية النظم المجمعة

٠٦١٠-٥٢٠ الطرق العددية المتقدمة للكهرومغناطيسية

٠٦١٠-٥٢١ دوائر الموجات الدقيقة وقياساتها

٠٦١٠-٥٢٢ نظرية وتصميم الهوائيات

٠٦١٠-٥٢٣ دلائل الموجات الكهرومغناطيسية وتطبيقاتها

٠٦١٠-٥٢٤ مواضيع متقدمة في مجال شبكات الاتصال

٠٦١٠-٥٢٥ ضغط المعلومات الرقمية

٠٦١٠-٥٢٦ الشبكات المتنقلة

٠٦١٠-٥٢٧ أمن شبكات الاتصال والمعلومات

٠٦١٠-٥٢٨ شبكات الاتصال اللاسلكية

٠٦١٠-٥٣٠ مدخل لإلكترونيات الحالة الجامدة

٠٦١٠-٥٣١ نبائط الموجات الدقيقة

٠٦١٠-٥٣٢ الالكترونيات المتكاملة

٠٦١٠-٥٣٧ مدخل لتصميم الدوائر الألكترونية المتكاملة ذات الكثافة العالية

٠٦١٠-٥٣٨ تصميم الدوائر الالكترونية المتكاملة ذات الكثافة العالية بواسطة الحاسوب

٠٦١٠-٥٣٩ الألكترونيات الضوئية

٠٦١٠-٥٤١ ديناميكية الآلات الكهربائية

٠٦١٠-٥٤٢ تطبيقات الكترونيات القوى

٠٦١٠-٥٤٣ التحكم والتصميم لأنظمة الكترونيات القوى

٠٦١٠-٥٥١ تحليل نظم القوى الكهربائية

٠٦١٠-٥٥٢ نظم الوقاية لشبكة القوى الكهربائية

٠٦١٠-٥٥٣ التشغيل الأمثل والاقتصادي لنظم القوى الكهربائية

٠٦١٠-٥٥٤ التيارات العابرة في أنظمة القوى الكهربائية

٠٦١٠-٥٥٥ هندسة الجهد الفائق

٠٦١٠-٥٥٩ موضوعات مختارة في هندسة القوى

٠٦١٠-٥٧١ التحكم التسامحي للأعطال

٠٦١٠-٥٧٣ تحديدية النظم

٠٦١٠-٥٧٤ التحكم الحاسوبي في الزمن الحقيقي

٠٦١٠-٥٧٥ النظم المتشابكة

٠٦١٠-٥٧٦ نظرية التحكم المثلي

٠٦١٠-٥٧٧ النظم اللاخطية

٠٦١٠-٥٧٨ التحكم الحاسوبي للعمليات الصناعية

٠٦١٠-٥٧٩ موضوعات مختارة في هندسة النظم

٠٦١٠-٥٨١ نظرية الاتصالات

٠٦١٠-٥٨٢ توزيع الأطياف والمشاركة المتعددة بطريقة التشفير

٠٦١٠-٥٨٣ نظرية المعلومات

٠٦١٠-٥٨٤ نظم الاتصالات

٠٦١٠-٥٨٥ توضيب الاشارات في البعدين
٠٦١٠-٥٨٦ استخلاص الاشارات داخل الضوضاء
٠٦١٠-٥٨٧ نظم الاتصالات الأرضية والفضائية
٠٦١٠-٥٨٨ نظم الاتصالات عبر الألياف الضوئية
٠٦١٠-٥٨٩ موضوعات مختارة في الاتصالات
٠٦١٠-٥٩٠ موضوعات مختارة في الالكترونيات
٠٦١٠-٥٣٦ الخلايا الشمسية
٠٦١٠-٥٤٠ الطاقة المتجددة

**٦ (٩) وحدات اختيارية حرة**

يمكن للطالب تسجيل ٣ وحدات دراسية (لطلبة الأطروحة)، ٦ وحدات دراسية (لطلبة مشروع) بحد أقصى من مقررات الدراسات العليا خارج البرنامج كالآتي : مجال الهندسة (المقررات الأساسية المشتركة والمقررات الاختيارية) ،أو مجال العلوم، أو مجال البرامج المشتركة (مقررات التخصصات الهندسية والعلمية) بموافقة مدير البرنامج ورئيس لجنة المجال قبل تسجيل المقرر.

**المقررات المتكافئة**

لا يسمح تسجيل الطالب في مقررين متكافئين في نفس الفصل الدراسي وكذلك في حالة اجتياز الطالب مقررين متكافئين بفصلين مختلفين يحسب له الأول منهما فقط.

| اسم المقرر/الهندسة الكهربائية | اسم المقرر/هندسة الكمبيوتر |
|---|---|
| ٠٦١٠-٥٢٤ مواضيع متقدمة في مجال شبكات الاتصال | ٠٦١٢-٥٧٥ مواضيع متقدمة في شبكات الكمبيوتر |
| ٠٦١٠-٥٢٥ ضغط المعلومات الرقمية | ٠٦١٢-٥٠٢ معالجة الصور الرقمية |
| ٠٦١٠-٥٢٦ الشبكات المتنقلة | ٠٦١٢-٥٧٤ الشبكات المتنقلة |
| ٠٦١٠-٥٢٧ أمن شبكات الاتصال والمعلومات | ٠٦١٢-٥٧٦ التشفير الحديث وأمان الشبكات |
| ٠٦١٠-٥٢٨ شبكات الاتصال اللاسلكية | ٠٦١٢-٥٧٣ نظم الاتصالات اللاسلكية |
| ٠٦١٠-٥٣٧ مدخل لتصميم الدوائر الإلكترونية المتكاملة ذات الكثافة العالية | ٠٦١٢-٥٧٢ مبادئ تصميم VLSI |

**٩ (٣) إلزامي**

٠٦١٠-٥٩٢ حلقة دراسية (٠)
٠٦١٠-٥٩٣ مشروع (٣) (لطلبة الماجستير بدون أطروحة)

| | | |
|---|---|---|
| ٠٦١٠-٥٩٧ | أطروحة | (٠) |
| ٠٦١٠-٥٩٨ | أطروحة | (٠) |
| ٢٠٠٠-٥٩٩ | أطروحة | (٩) |

## التوصيف العلمي للمقررات

**٠٦١٠-٥١٠: نظرية النظم المجمعة**
**وحداته (٣)**
تغطية الطرق الأساسية للنظريات الحديثة للنظم. تقنيات الحلول الزمنية لكل من النظم الخطية واللاخطية. إيجاد خصائص كل من النظم المستمرة والمتقطعة في المدى الزمني والتردي- الاستقرارية والتحكمية والملاحظية للنظم الخطية واللاخطية.

**٠٦١٠-٥٢٠: الطرق العددية المتقدمة للكهرومغناطيسية**
**وحداته (٣)**
الصيغة الرقمية لمعادلات ماكسويل - عيوب الحلول الرقمية - محاكاة مصادر الإشعاع الكهرومغناطيسي - المحاكاة الرقمية للفضاء المفتوح - الخوارزميات ذات الدرجات العليا المتناهية الدقة - تطبيقات عملية.

**٠٦١٠-٥٢١: دوائر الموجات الدقيقة وقياساتها**
**وحداته (٣)**
تمثيل دوائر الموجات الدقيقة عن طريق مصفوفة التشتت - القرائن المتجهة - وصلات الدوائر الموهنات - مزيجات الطور - المداولات) الخطوط CIRCULATORS ( الشريطية - تقنيات قياسات الموجات الدقيقة.

**٠٦١٠-٥٢٢: نظرية وتصميم الهوائيات**
**وحداته (٣)**
تكاملات المجال البعيد - التبادلية-الاتجاهية-النماذج الإشعاعية لثنائيات القطب والعروات-النماذج الإشعاعية للهوائيات البوقية والشقية (TOLS) المصفوفات HORN الخطية: تحليلها وتركيبها (SISYLANA SISEHTNTA)المقاومة الذاتية والمتبادلة للهوائيات-تصميم المغذيات للهوائيات والعواكس وعدسات الموجات الدقيقة.

**٠٦١٠-٥٢٣: دلائل الموجات الكهرومغناطيسية وتطبيقاتها**
**وحداته (٣)**
دلائل الموجات ذات الحدود المعدنية-تعامد الأنساق وحساباتها- الاستثارة بواسطة مصادر بسيطة-دلائل الموجات ذات الحدود المعاوقة ( IMPEDANCE WALL WAVEGUIDES) دلائل الموجات ذات الحدود المعرجة (CORRUGATED) ودورها كهوائيات إستقطابية- دلائل الموجات ذات الحوائط غير كاملة الانعكاس-الدلائل الطبيعية مثل الابونو سفير مع الأرض والأنفاق (SLENNUT)- الدلائل العازلة (CIRTCETEID SEDIUGEVAW) منها دلائل الألياف الضوئية ودلائل الموجات المليمترية- الدلائل الشريطية وقرائن الدلائل SEDIUGEVAW DELPUOC التحليلات العددية - للدلائل.

**٠٦١٠-٥٢٤: مواضيع متقدمة في مجال شبكات الاتصال**
**وحداته (٣)**
نظرة شمولية على شبكات الاتصال، بروتوكول الاتصال، بروتوكول الانترنت، مواضيع الوسائط المتعددة، شبكات الاتصال الحزمية، الشبكات الذكية، الشبكات المتنقلة، الشبكات الغير محددة البناء، شبكات الاستشعار، ومواضيع حديثة في مجال شبكات الاتصال.

**٠٦١٠-٥٢٥: ضغط المعلومات الرقمية**
**وحداته (٣)**
مبادىء طرق ضغط المعلومات - نظم الترميم العامة - أنظمة ترميز القاموس) نظام الترميز الرياضي - ضغط LZ ( الصور بدون نقص - أنظمة ترميز الفاكس (٣G/٤G) ، نظام GIBJ القياسي - الكمي العددي والموجه - أنظمة ضغط المعلومات القياسية، GEPM١،٢،٤-H.٣٦٢- JPEG٢٠٠٠

**٠٦١٠-٥٢٦: الشبكات المتنقلة**
**وحداته (٣)**
مقدمه وأساسيات ، بروتوكولات التحكم بالوصول المتوسط ، الشبكات الخليوية، الانترنت الاسلكي، ظانظمه ٤G

،والشبكات المنتشره.

**٠٦١٠-٥٢٧: أمن شبكات الاتصال والمعلومات**
**وحداته (٣)**
مقدمة في مجال المعلومات وشبكات الاتصال، التشفير، تصميم حماية أمن الشبكات، أمن بروتوكول الأنترنت، أمن وحماية التجارة الإلكترونية، أمن نظام الاتصال، أمن إدارة الشبكات، وأنواع الهجمات على شبكات الاتصال.

**٠٦١٠-٥٢٨: شبكات الاتصال اللاسلكية**
**وحداته (٣)**
مقدمة لمبادئ الاتصالات اللاسلكية، مفاهيم تصميم نظم الهاتف الخلوي، انتشار الإشارة والميزانية للوصلات اللاسلكية الاتصال عبر القنوات المتلاشية (المتخامدة)، التعديل، التبديل، وتقنيات الوصول (الولوج) المتعدد، ترميز القناة للنظم اللاسلكية، وشبكات الاتصال اللاسلكية والمواصفات.

**٠٦١٠-٥٣٠: مدخل لإلكترونيات الحالة الجامدة**
**وحداته (٣)**
الخصائص البلورية لأشباه الموصلات، النماذج الفيزيائية للذرة بما فيها النموذج الكمي، التركيب الذري والجدول الدوري، شرائط الطاقة، حاملي الشحنات، حاملي الشحنات الإضافية في أشباه الموصلات، إحصائيات فرمي - ديراك، المعادلات الأساسية لأشباه الموصلات، الامتصاص الضوئي: نظرية نبائط أشباه الموصلات: وصلة الصمام الثنائي، ترانزيستور ثنائي الاستقطاب، ترانزيستور الـ SOM، مع تحليل الحالة المستقرة والحالة المؤقتة، خصائص النبائط عند الترددات العالية، نموذج سيطرة الشحنة، النبائط المتخصصة: الوصلات الضوئية، وصلة شوتكي، نبائط الشحنة المتزاوجة.

**٠٦١٠-٥٣١: نبائط الموجات الدقيقة**
**وحداته (٣)**
وصلات المكثف المتغير- المكبر البارامتري، وصلات NIP، نبائط الالكترون المنقول، نبائط وقت الانتقال STTAPMI، STTIRAB صمامات الموجة السارية، الكليسترون - الماجنيترون nortengaM.

**٠٦١٠-٥٣٢: الالكترونيات المتكاملة**
**وحداته (٣)**
نماذج للدوائر المتكاملة ذات النبائط النشطة-الدوائر المتكاملة الأساسية-مكبر العمليات المصمم من الـ SOM والـ SMOCIB الرد الترددي للدوائر المتكاملة - الدوائر الغير خطية - التشويش في الدوائر المتكاملة.

**٠٦١٠-٥٣٧: مدخل لتصميم الدوائرالالكترونية المتكاملة ذات الكثافة العالية**
**وحداته (٣)**
طرق تصميم وتطبيق دوائر الـ SOMC الرقمية ومنها: العاكس(التعقيد، الساكن، الدينامي، القدرة، التأخير، تأثيرات التدريج). البوابات المؤتلفة المنطقية والمناهج المبنية الحسابية (الساكنة، الدينامية، التعاقبية، القدرة، اختيار الفصلية المنطقية). دوائر منطقية تتابعيه والذاكرة الإلكترونية (الساكنة، الدينامية، عدم ثنائية الاستقرار) ، SALP، SMOR، SMAR. مدخل الى الرسم التخطيطي الإصبعي، قواعد طرق التخطيط الرمزي واستعمال محرري التخطيط. مشروع SOMC على السيليكون يؤدي الى تخطيط وتصميم كامل لتطبيقات رقمية تحاكي وتصمم بواسطة ECIPSH كجزء أساسي من المقرر.

**٠٦١٠-٥٣٨: مدخل لتصميم الدوائر الالكترونية المتكاملة ذات الكثافة العالية بمساعدة الحاسوب**
**وحداته (٣)**
طرق مضاهاة الدوائر الرقمية والدوائر المتماثلة طرق التخطيط الرمزي وطرق ضغط الدوائر -طرق المراجعة بالمضاهاة- التجميع المنطقي في المستوى العالي - إدارة شدة تعقيد التصميم.

**٠٦١٠-٥٣٩: الالكترونيات الضوئية**
**وحداته (٣)**
أساسيات الالكترونيات الرقمية -الباعث الضوئي وكاشف الضوء الـ ةيرظن- ضرعلا طئابنو ةزهجأ- Modulate ةيرظن- ةفلتخملا رزيللا مظن- رزيللا بلع ةرائشالا ليدعت هابشأ رزيل تاقيبطتو .تالصوملا

**٠٦١٠-٥٤١: ديناميكية الالات الكهربائية**
**وحداته (٣)**
تطبيق نظرية ديناميكية الدوائر الكهربية على حالات التغيير الكهروميكانيكي للطاقة-التّحويلات الخطية وتحويلات الطاقة-النظرية العامة لديناميكية الآلات الكهربائية وتطبيقاتها بالنسبة لجميع الآلات الكهربية (التيار المستمر والتيار المتردد) بهدف دراسة وتحليل الأداء في حالة الاستقرار وأثناء الحالة العابرة.

**٠٦١٠-٥٤٢: تطبيقات الكترونيات القوى**

**وحداته (٣)**
دراسة مجزئات التيار المستمر-دراسة دوائر مغيرات التيار المستمر للحصول علي تيار متردد -تطبيقات استخدام إلكترونيات القوى في السيطرة على أداء محركات التيار المستمر ومحركات التيار المتردد. طرق وقاية وحماية مكونات إلكترونيات القوى ودوائرها.

**٠٦١٠-٥٤٣: التحكم والتصميم لأنظمة الكترونيات القوي**
**وحداته (٣)**
توسيط دوائر تحويل الطاقة المستمرة، نماذج المتوسطة للعوامل الحالة، نماذج الخطية والقطعية، تصميم متحكمات جهدية وتيارية، تطبيقات المتحكمات المنزلقة، نماذج الآلات الكهربائية، نظرية التحكم بالمجال المغناطيسي في المحركات ذات التيار المستمر، تطبيقات.

**٠٦١٠-٥٥١: تحليل نظم القوى الكهربائية**
**وحداته (٣)**
المحولات متعدد الملفات-المحولات كوسيلة للتحكم نقل القوى باستخدام التيار المستمر عالي الجهد: المبادئ الأساسية ومقارنة مع النقل باستخدام التيار المتردد- تحليل دوائر تحويل الطاقة-التيارات والجهود التوافقية ودوائر الترشيح-المسار الأرضي التحكم في القدرة غير الفعالة: تعويض الأحمال-تعويض خطوط القوى- التعويض باستخدام النظم الإلكترونية-المكثفات واستعمالاتها في التعويض. الجهود والتيارات التوافقية في نظم القوى تاكبشلا كولس-رداصملا : قرط- تايقفاوتلل ةفلتخملا تاريثأتلا-تايقفاوتلا دوجو يف دودحلاو تافصاوملا-اهتايوتسم يف مكحتلاو ليلحتلا . تايقفاوتلا بسانت ةصاخلا

**٠٦١٠-٥٥٢: نظم الوقاية لشبكة القوى الكهربائية**
**وحداته (٣)**
أسس أجهزة الحماية-تصميم وعمل طرق الحماية لمعدات التوليد والنقل والتوزيع الكهربائي-تحليل الظروف غير العادية لنظم القوى والتي تتطلب تشغيل أجهزة الحماية.

**٠٦١٠-٥٥٣: التشغيل الأمثل والاقتصادي لنظم القوى الكهربائية**
**وحداته (٣)**
القوى الكهربائية-نظرية التقنين تحت شروط التساوي وشروط العددية وتطبيقاتها على جدولة عملية التوليد للطاقة الكهربائية.

**٠٦١٠-٥٥٤: التيارات العابرة في أنظمة القوى الكهربائية**
**وحداته (٣)**
مقدمة عن التغيرات السريعة العادية وغير العادية- التغيرات السريعة في الدوائر ثلاثية الأوجة- الظواهر الكهرومغناطيسية المرتبطة بالتغيرات السريعة - الموجات السارية على خطوط القوى - سلوك الملفات الكهربائية في ظروف التغيرات السريعة - وسائل الحماية والطرق المختلفة لحسابات التغيرات السريعة.

**٠٦١٠-٥٥٥: هندسة الجهد الفائق**
**وحداته (٣)**
عمليات التأين والتحلل الناتجة عن المجال الكهربائي والنماذج الرياضية الخاصة بها الانهيار الكهربائي للغازات والسوائل والمواد الصلبة والتمثيل الرياضي لها - توليد الطاقة فائقة الجهد للتيار المستمر والمتردد والنبضي- قياسات كميات الجهد الفائق عن طريق مقسمات الجهد.

**٠٦١٠-٥٥٩: موضوعات مختارة في هندسة القوى**
**وحداته (٣)**
دراسة متقدمة لمواضيع في تخصص هندسة القوى والآلات الكهربائية معظمها غير مشمول في المقررات الأخرى لتخصص القوى الكهربائية.

**٠٦١٠-٥٧١: التحكم التسامحي للاعطال**
**وحداته (٣)**
تتعامل مع نظم التحكم المعرضة الى التغيرات والأخطاء التي تحد من كفاءتها. في البداية يتم تصميم اجهزة لاكتشاف الأخطاء في انظمة التحكم ثم يتم بعد ذلك تقليل تأثير الأخطاء على انظمة التحكم عن طريق ادخال التعديلات اللازمة على نظم التحكم. في هذا المقرر يتم دراسة انواع مختلفة لتصميم اجهزة اكتشاف الأخطاء في اجهزة المجسات والتحكم وكذلك طريقة تصميم اجهزة التحكم المقاومة للأخطاء مع عرض بعض التطبيقات والأمثلة العلمية.

**٠٦١٠-٥٧٣: تحديدية النظم**
**وحداته (٣)**
التعرف على الأنظمة الخطية الديناميكية-تشكيل السؤال (موضوع البحث) مراجعة الطرق التقليدية والقيود (المفروضة عليها) - طريقة تقليص مربع الإشارات وتنوعها عند تطبيقها على الأنظمة الخطية الرقمية الموصوفة بالدلالات التحويلية أو بالحالات الفضائية (عرض) الطرق التراجعية ومرشحات كالمان - (عرض) المقدرات الشبهية القصوى. التعرف على أحوال (النظام الداخلية) وتركيباته. المقدرات الحالة والمراقبة لها الناظم ذاتي الضبط.

**٠٦١٠-٥٧٤: التحكم الحاسوبي في الزمن الحقيقي**

**وحداته (٣)**

التحكم الفوري والتحكم الزمني الفعلي - باستخدام الحاسوب. القيود المفروضة بواسطة الزمن الفعلي (أثناء) التشغيل. عناصر أنظمة التحكم ذات الزمن الفعلي. العناصر الصلبة والمشاكل المتداخلة المرتبطة بالزمن الفعلي للتحكم. طرق مطبقة بلوغاريتمات. مسائل برامجية. الجدولة بالزمن الفعلي والبرامج المستخدمة المساندة للغات التحكم بالزمن الفعلي الاعتمادية وسرعة الاستعادة لأنظمة التحكم ذات الزمن الفعلي.

**٠٦١٠-٥٧٥: النظم المتشابكة**

**وحداته (٣)**

النمذجة وطرق تبسيط النماذج: نظرة عامة. تقنية التجميع وخصائص مضمونة التجميع. مقدمة بواسطة المقياس الزمني والتحريض الانفرادي. التحكم اللامركزي: مقدمة للتحكم اللامركزي من وجهة (زاوية) التحكم المثلي. التحكم الهيكلي والمثلية الهيكلية: الأنظمة الخطية الرباعية والأنظمة اللاخطية. تطبيقات التقنيات المذكورة على حقول الهندسة الكهربائية المختلفة سوف يتم عرضها.

**٠٦١٠-٥٧٦: نظرية التحكم المثلى**

**وحداته (٣)**

المسألة المثلية الديناميكية، حساب المتغيرات، البرمجة الديناميكية والمبدأ الأعظمي، الناظمات المثلثية الخطية وخصائصها - توسيع تامدلخلا ةيلآ لوانتيل) ثحبلا( . ةساردلل تالاح. ةيشاوشلا ةيلثملا تابقارملا ،)ةيكيناكيملا(

**٠٦١٠-٥٧٧: النظم اللاخطية**

**وحداته (٣)**

الخصائص اللاخطية للنماذج التابعة للأنظمة الحقيقية ذات المستوى الطوري وتحليلها. وصف طريقة الدوال. الاتزان وطريقة ليبابونوف الثانية في ذلك. الحقل الترددي ومعيار الاتزان. التحويل إلى (الأنظمة) الخطية وخصائص ذلك. مقدمة لنظرية التشغيل وتطبيقاتها لدراسة الظاهرة اللاخطية.

**٠٦١٠-٥٧٨: التحكم الحاسوبي للعمليات الصناعية**

**وحداته (٣)**

الخصائص العقادية والبرمجة لأنظمة التحكم ذات الأساس الحاسوبي. تقنيات التقطيع في الحقل الترددي والحقل الزمني. تقنيات تصميم المتحكمات الرقمية. التحكم المثلي. المتحكمات ذات التكيف والضبط الذاتي.

**٠٦١٠-٥٧٩: موضوعات مختارة في هندسة النظم**

**وحداته (٣)**

دراسة متقدمة لمواضيع في تخصص هندسة النظم والتحكم معظمها غير مشمول في المقررات الأخرى لتخصص النظم والتحكم.

**٠٦١٠-٥٨١: نظرية الاتصالات**

**وحداته (٣)**

استعراض الاحتمالات والعمليات العشوائية- طرق التحويل من النظام المشابه إلى النظام الرقمي الأمثل. ( ,PCM MD) الإرسال المتعدد المتقابل، المستقبل الرقمي الأمثل. نظم إشارة عامودية LANOGOHTROIB - تضمين رقمي ثنائي ,KSA,KSF,KSP,KSPD,KSM -M KSA و MAQ . الكشف التزامني وغير التزامني.

**٠٦١٠-٥٨٢: توزيع الأطياف والمشاركة المتعددة بطريقة التشفير**

**وحداته (٣)**

الإدخال لنشر نظم السلسلة، نشر التتابعات، قسم القانون مدخل متعدد (سي دي إم ايه)، التزامن وشفرة بي إن التعقب، اكتساب شفرة بي إن، الاتصال على التضاؤل قنوات، تكنيكات الكشف المتقدمة لسي دي إم إيه وشبكات سي دي إم إيه الخلوية المتنقلة.

**٠٦١٠-٥٨٣: نظرية المعلومات**

**وحداته (٣)**

قياسات المعلومات - خاصية التجربة المتساوية المقاربة، نظرية التشفير المصدرية، التشفير الخالي من التشويش، كتابة سرية، نظرية تشفير القناة، قنوات غاوس (وحدة الحث)، نظرية المصدر المتعدد المستخدمين والقنوات، نظرية معدل التشويه.

**٠٦١٠-٥٨٤: نظم الاتصالات**

**وحداته (٣)**

مراجعة النظم التماثلية والرقمية للاتصالات - مراجعة لنظريات الاتصالات التماثلية والرقمية-طرق تقييم أداء نظم الاتصالات نظم اتصالات خط الرؤية (thgiS fo eniL mmoC) نظم الاتصالات المتنقلة - نظم الاتصالات بالأقمار الصناعية والتطبيقات الملاحية - نظم اتصالات الألياف الضوئية- مقارنة بين نظم اتصالات المختلفة.

**٠٦١٠-٥٨٥: توضيب الإشارات في البعدين**
**وحداته (٣)**
الخواص الأساسية للنظام الرقمي - ثنائيي الأبعاد. تمثيل الذبذبات لنظام ثنائي الأبعاد ونظرية أخذ العينات ثنائية الأبعاد. التحويل ثنائي الأبعاد واستقرار النظم ثنائية الأبعاد. أساليب تصميم مرشح RIF رقمي ثنائي الأبعاد. طريقة الشباك ، أسلوب أخذ العينات الذبذبية ثنائية الأبعاد ، التصميم المثالي الأدنى، المرشحات المغيره للذبذبات من أحاديه البعد ثنائيي الأبعاد. أساليب التصميم للمرشح الرقمي ثنائي الأبعاد . التأثيرات الكمية والتشويش في المرشحات الرقمية. تطبيقات تحليل الإشارات الرقمية في مجالات مثل تحليل الصور، تحليل خرائط سونار، تحليل خرائط صور البيولوجيا الطبية.

**٠٦١٠-٥٨٦: استخلاص الإشارات داخل الضوضاء**
**وحداته (٣)**
خواص المستقبل التشغيلية واختبار الفرضية-استخلاص الإشارات المعروفة من التشويش الابيض الغاوسي (استخلاص) اكتشاف الإشارات ذات المعالم العشوائية. اكتشاف الذبذبات المتعددة - استخلاص الإشارات من التشويش الملون. تخمين (تقدير) معالم الاشاره -استخلاص متزامن وتقويم الأداء.

**٠٦١٠-٥٨٧: نظم الاتصالات الأرضية والفضائية**
**وحداته (٣)**
نظم اتصالات الرؤية الخطية: انكسار الموجات عبر الأتموسفير- تأثير المجاري الموجية - خفوت الإشارة نتيجة تعدد المسارات (Multipath) تصميم نظام الاتصالات الأرضية وتتبع ميزانية الطاقة (Budget Power) الوصلات الفضائية: مدارات الأقمار الصناعية-وأجهزة القمر الصناعي- تصميم الوصلة من وإلى القمر الصناعي - دراسة أمثلة عملية.

**٠٦١٠-٥٨٨: نظم الاتصالات عبر الألياف الضوئية**
**وحداته (٣)**
تدفق الضوء على الألياف الضوئية-تصميم الكيبلات الضوئية- توهين الضوء وتشتيته على الألياف - مصادر الضوء المترابط (LASER & LED) وكاشف الضوء(Photo-Detectors) اتصالات تماثلية ورقمية على الألياف الضوئية-تصميم نظم اتصالات الترابطية (CoherentSystem).

**٠٦١٠-٥٨٩: موضوعات مختارة في الاتصالات**
**وحداته (٣)**
دراسة متقدمة لمواضيع في تخصص هندسة الإتصالات معظمها غير مشمول في المقررات الأخرى لتخصص الاتصالات والكهرومغناطيسية.

**٠٦١٠-٥٩٠: موضوعات مختارة في الالكترونيات**
**وحداته (٣)**
دراسة متقدمة لمواضيع في تخصص هندسة الإلكترونيات معظمها غير مشمول في المقررات الأخرى لتخصص الإلكترونيات.

**٠٦١٠-٥٩٢: حلقة دراسية**
**وحداته (٠)**
متزامن مع مقرر ٠٦١٠-٥٩٣ أو مقرر ٠٦١٠-٥٩٧
حسب توجيهات لجنة البرنامج، تشمل مواضيع مقرر الندوة:
طرق كتابة البحث العلمي والفهرسة مهارات العرض التقديمي
جمع المعلومات والدراسات السابقة الأدوات المستجدة بالبحث العلمي

**٠٦١٠-٥٩٣: مشروع**
**وحداته (٣)** متزامن مع مقرر ٠٦١٠-٥٩٢
يقوم الطالب بتنفيذ مشروع مستقل لموضوع بحثي ذات طابع نظري أو/ وتجريبي تحت اشراف عضو هيئة تدريس معتمد للإشراف بكلية الدراسات العليا. والهدف من ذلك هو تزويد الطالب بفرصة لدمج وتطبيق المعرفة المكتسبة خلال مرحلة الدراسة في مجالات عملية. يجب علي الطالب توثيق دراسته في تقرير يتبع منهجية بحثية بالكتابة وتقديم عرض تقدمي علني للجنة امتحان المشروع.

**٠٦١٠-٥٩٧: أطروحه**
**وحداته (٠)** متزامن مع مقرر ٠٦١٠-٥٩٢

**٠٦١٠-٥٩٨: أطروحه**
**وحداته (٠)**

**٢٠٠٠-٥٩٩: أطروحه**

وحداته (٩)