

---

---

## الباب السابع

وصف كتالوجي لمحتويات مقررات برنامج  
هندسة الإلكترونيات والاتصالات الكهربائية

---

# الوصف الكتالوجي لمحتويات المقررات الدراسية

## Electronics and Electrical Communication Engineering program

### Core Courses

### أولاً: المقررات الأساسية

Code: ECE111			Subject: Electronics				Pre. Req.: PEM 045		
Credit Hours = 3 hrs			Assessments						
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam	
2	2	1	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %	

#### Course Syllabus:

Introduction-Semiconductor diode (theory of the P-N junction, the volt-current characteristics, junction potential, forward and reverse bias, drift, diffusion, and convection currents) - Diode circuit applications (rectifier circuits, clipping circuits) - Zener diode. Bipolar junction transistor (BJT), BJT different configurations, input and output characteristics, biasing, BJT as a switch, ac modeling, and applications for BJT. Field Effect Transistors FETs (JEFTs and MOSFETs), physical structure, basic configurations, output and transfer characteristics - FET biasing, small ac signal models, CMOS - FETs and CMOS applications.

#### Laboratory Experiments:

1. Diode characteristics.
2. Rectifier Circuits-based diode.
3. Zener diode.
4. Bipolar Junction Transistor Output Characteristics for various Configuration, CE, CB and CC
5. Bipolar Junction Transistor Output Characteristics in Common Emitter and Common Base Small Signal amplifier.
6. Junction Field Effect Transistor Output Characteristics in Common Source Configuration.
7. Junction Field Effect Transistor Common Source Small Signal amplifier.
8. Junction Field Effect Transistor Common Gate Small Signal amplifier.
9. BJT and JFET applications

## المحتوى العلمي للمقرر:

مقدمة - الوصلة الثانية لأشباه الموصلات (نظيرية عمل الوصلة الثانية، خصائص منحنى علاقة التيار والجهد ، توزيع الجهد على الوصلة الثانية ، فرق جهد الانحياز الأمامي والعكسي ، أنواع التيار داخل الموصلات وأشباه الموصلات) - تطبيقات دوائر الوصلة الثانية (دوائر تحويل التيار المتغير إلى تيار مستمر ، دوائر القص) - الوصلة الثانية Zener.

ترازستور الوصلات ثنائية الشحنة (BJT): أوضاع التشغيل، أنواع التوصيل، منحنيات العلاقة بين تيار وجهد الدخل والخرج لأنواع التوصيل المختلفة. جهد الانحياز، تشغيل الترانزستور كمفتاح، الدوائر المكافحة للترانزستور في حالة التيار المتغير ذو المقدار الصغير- تطبيقات ترازستور الوصلات ثنائية. ترانزستورات تأثير المجال الكهربائي (ترازستور تأثير المجال ثالثي الوصلة – ترازستور تأثير المجال ثالثي الوصلة مع عزل جهد الدخل ذو الوصلات المعدنية) وترانزستور تأثير مجال الوصل (JFET): أوضاع التشغيل، أنواع التوصيل، منحنيات العلاقة بين تيار الخرج وجهد الخرج، منحنيات العلاقة بين تيار الخرج وجهد الدخل - جهد الانحياز، تشغيل الترانزستور كمفتاح، الدوائر المكافحة للترانزستور في حالة التيار المتغير ذو المقدار الصغير- تطبيقات ترازستور تأثير المجال الكهربائي.

### التجارب المعملية:

١. خصائص الصمام الثنائي.
٢. الدوائر المعدلة باستخدام الصمام الثنائي.
٣. زينر ديود.
٤. خصائص خرج الترانزستور ثالثي القطب لتكون مختلف، CC، CB و CE.
٥. خصائص خرج الترانزستور ثالثي القطب في باعث مشترك ومضخم إشارة صغيرة قاعدة مشتركة.
٦. خصائص تقاطع ترازستور تأثير المجال في تكوين المصدر المشترك.
٧. الترانزستور مصدر مشترك مكبر للصوت إشارة صغيرة.
٨. الترانزستور بوابة مشتركة مكبر للصوت إشارة صغيرة.
٩. تطبيقات JFET و BJT

## References

- [1] Robert L. Boylestad and Louis Nashelsky “Electronic Devices and Circuit Theory”, Eleventh Edition, PEARSON, 2013.
- [2] A. S. Sedra, K. C. Smith, T. C. Carusone, and V. Gaudet “Microelectronic Circuits (The Oxford Series in Electrical and Computer Engineering),” 8th edition, Oxford University Press, Nov. 2019.
- [3] Dr. K. Lal Kishore, “Electronic Devices and Circuits”, BS Publications, 2008.
- [4] Thomas L. Floyd David L. Buchla “Electronics Fundamentals Circuits, Devices and Applications”, Eighth Edition, PEARSON, 2014.
- [5] B. Razavi, “Fundamentals of Microelectronics,” Wiley Sons, 2013.

<b>Code: ECE112</b>	<b>Subject: Electronic Circuits</b>					<b>Pre. Req.: ECE111</b>		
<b>Credit Hours = 3 hrs</b>			<b>Assessments</b>					
<b>Lecture</b>	<b>Exercises</b>	<b>Practical</b>	<b>Final Exam</b>	<b>Mid Term</b>	<b>Assignments</b>	<b>Attendance</b>	<b>Quizzes</b>	<b>Practical Exam</b>
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>40 %</b>	<b>20 %</b>	<b>5 %</b>	<b>5 %</b>	<b>10 %</b>	<b>20 %</b>

### Course Syllabus:

Power amplifier – Amplifier frequency response Analog IC applications - Operational amplifiers and their applications - Waveform generation - Digital logic circuits (TTL, IIL, ECL) - Sequential circuits (flip flops, shift registers, counters) - A/D and D/A converters - Electronic circuits in radio and television – Oscillators - Phase locked loops - Video recording and CDs - Electronic systems in communication networking - Operational amplifier circuit applications and compensation methods for finite gain amplifiers - Active circuits based on passive ladder structures - Active filters using finite gain amplifiers - Multiple feedback single op amp filters - Multiple amplifier Bi-quad filters - Approximation problem - The current conveyor and its applications.

### Laboratory Experiments:

Experiment No. 1: Inverting Amplifier Using Op- Amp.

Experiment No. 2: Non inverting Amplifier Using Op- Amp.

Experiment No. 3: Comparator Amplifier Using Op- Amp.

Experiment No. 4: Summing Amplifier Using Op- Amp.

Experiment No. 5: Differentiator Amplifier Using Operational Amplifier.

Experiment No. 6: Integrator Amplifier Using Op- Amp.

Experiment No. 7: The 555 Timer as Astable Multivibrator.

Experiment No. 8: The 555 Timer as A Monostable Multivibrator.

Experiment No. 9: RC Sinusoidal Oscillators

1-The Phase-Shift Oscillator Using Operational Amplifier.

2-Wein Bridge Oscillator Using Operational Amplifier.

3- Crystal Oscillator Using Operational Amplifier.

Experiment No. 10: Active Filters Circuits Using Operational Amplifier

Experiment No. 11: Function Generators.

Experiment No. 12: Regulated DC Power Supply.

### المحتوى العلمي للمقرر:

مكبرات القدرة- الاستجابة التردية لمكibrات - تطبيقات IC التنازليه - مضخمات تشغيلية - توليد الشكل الموجي -  
الدوائر المنطقية الرقمية (ECL, TTL, IIL) - الدوائر التسلسليه (التقليل ، سجلات التحول ، العدادات) -  
محولات D / A و A / D - الدوائر الإلكترونية في الراديو والتلفزيون - المرحلة حلقات مففلة - تسجيل فيديو  
وأقراص مدمجة - أنظمة إلكترونية في شبكات الاتصالات - تطبيقات دائرة مضخم التشغيل وطرق التعويض لمكibrات

الكب المحدودة - الدوائر النشطة القائمة على هياكل السلم المنفعل - المرشحات النشطة التي تستخدم مضخمات الكب المحدودة - حشو مضخمات أمبير متعددة التغذية المرتدة - مضخم متعدد مرشحات ثنائية - مشكلة التقريب - الناقل الحالي وتطبيقاته.

#### التجارب المعملية:

التجربة رقم ١ : عكس مكبر الصوت باستخدام Op- Amp

التجربة رقم ٢ : مضخم غير معكوس باستخدام Op- Amp.

التجربة رقم ٣ : مضخم المقارنة باستخدام مضخم الصوت.

التجربة رقم ٤ : جمع مضخم الصوت باستخدام مضخم الصوت.

التجربة رقم ٥ : مضخم التفاضل باستخدام مضخم العمليات.

التجربة رقم ٦ : مضخم التكامل باستخدام مضخم الصوت.

التجربة رقم ٧ : الموقت ٥٥٥ كمضخم متعدد للاليف.

التجربة رقم ٨ : الموقت ٥٥٥ كمقياس متعدد الاهتزازات.

التجربة رقم ٩ : المذبذبات الجوية RC

١- مذبذب التحول الطوري باستخدام مضخم التشغيل.

٢- مذبذب جسر وين باستخدام مضخم تشغيلي.

٣- مذبذب كريستال باستخدام مضخم تشغيلي.

التجربة رقم ١٠ : دوائر المرشحات النشطة باستخدام مضخم العمليات

التجربة رقم ١١ : مولدات الوظائف.

التجربة رقم ١٢ : مزود طاقة التيار المستمر

## References

- [1] A. S. Sedra, K. C. Smith, T. C. Carusone, and V. Gaudet "Microelectronic Circuits (The Oxford Series in Electrical and Computer Engineering)," 8th edition, Oxford University Press, Nov. 2019.
- [2] B. Razavi, "Design of Analog CMOS Integrated Circuits," McGraw-Hill Education, 1st edition, Aug. 2000
- [3] T.L.Floyd, "Electronic Devices",, Prentice Hall,2005

Code: ECE 131		Subject: Signals and Systems					Pre. Req. PEM 141		
Credit Hours = 2 hrs			Assessments						
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam	
2	1	-	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	0%	

## Course Syllabus:

Continuous-time and discrete-time signals; commonly encountered signals; unit impulse and unit step functions; sampling and aliasing; continuous-time and discrete-time systems; basic properties- Linear Time-Invariant (LTI) Systems - The convolution sum; the convolution integral; properties; difference and differential equations - Fourier Series Representation of Periodic Signals, Continuous and discrete-time periodic signals; properties of continuous and discrete-time Fourier series; Fourier series and LTI systems - Continuous-Time Fourier Transform: Properties; convolution and multiplication properties - Discrete-Time Fourier Transform : Properties; convolution and multiplication properties- Laplace Transform: Region of

convergence; inverse Laplace transform; properties; analysis of LTI systems using the Laplace transform - Z-Transform: Region of convergence; inverse z-transform; properties; analysis of LTI systems using the z-transform.

### المحتوى العلمي للمقرر:

إشارات الوقت المستمر والوقت المنفصل؛ الإشارات التي يتم مواجهتها بشكل شائع؛ دافع الوحدة ووظائف خطوة الوحدة؛أخذ العينات والتغريج؛ أنظمة الوقت المستمر والوقت المنفصل؛ الخصائص الأساسية - أنظمة الوقت الثابت الخطى (LTI) - مجموع الانتواء؛ التواء لا يتجزأ. ملكيات؛ الفرق والمعادلات التفاضلية - تمثيل سلسلة فورييه للإشارات الدورية والإشارات الدورية المستمرة والمتقطعة؛ خصائص سلسلة فورييه المستمرة والمتقطعة؛ سلسلة فورييه وأنظمة LTI - تحويل فورييه المستمر بالزمن: الخصائص؛ خصائص الالتفاف والضرب - تحويل فورييه المتقطع زمنياً: الخصائص؛ خصائص الالتفاف والضرب - تحويل لا بلاس: منطقة التقارب؛ معكوس تحويل لا بلاس. ملكيات؛ تحويل أنظمة LTI باستخدام تحويل لا بلاس - تحويل Z: منطقة التقارب؛ معكوس Z- تحويل ملكيات؛ تحويل LTI باستخدام تحويل Z.

### References

- [1] A. V. Oppenheim and A. S. Willsky (with S. H. Nawab), "Signals and Systems," Prentice Hall, 2<sup>nd</sup> edition, 1997.

Code: ECE121		Subject: Electromagnetics					Pre. Req. PEM042		
Credit Hours = 2 hrs			Assessments						
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam	
2	1	0	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	0 %	

### Course Syllabus:

Electrostatic Fields- Electric flux and Gauss's law- Energy and Electrical Potential –Material boundary conditions – Conductors and Dielectrics-Capacitance- Poisson and Laplace equations – Piot\_savart law- Faradays' Laws – Amperes' law - Magnetic flux – Force and energy in magnetic field- Coils – Time varying field - Maxwell's equations – Uniform Plane wave- Wave propagation between different mediums– Wave Reflection and dispersion- Introduction to transmission line theory- Reflection and refraction - Waveguide - Propagation of terrestrial and extraterrestrial radio waves. Electromagnetic in electrical machines.

### المحتوى العلمي للمقرر:

المجالات الكهروستاتيكية - الفيصل الكهربى وقانون غاوس - الطاقة والجهد الكهربى - الشروط الбинية بين المواد - المواد الموصولة والعازلة كهربيا- السعة- معادلات بواسون ولا بلاس - قانون Piot و Savart - قوانين فارادي - قانون أمبير - الفيصل المغناطيسي - القوة و الطاقة في المجال المغناطيسي - الملفات - المجال المتغير الزمن - معادلات ماكسويل - الموجات المستوية والمنتظمة - انتشار الموجات بين الاوساط المختلفة - الانعكاس والفقد للموجات الكهرومغناطيسية- مقدمة لنظرية خطوط النقل - الدليل الموجي - انتشار الموجات الراديوية للأرض وخارج الأرض. الكهرومغناطيسية في الآلات الكهربائية.

## References

- [1] M. N. O. Sadiku, "Elements of Electromagnetics," 6<sup>th</sup> Ed, Oxford Press, 2006.
- [2] W. H. Hayt, and J. Buck, "Engineering Electromagnetics," McGraw-Hill Education 8<sup>th</sup> ed, 2012.
- [3] R. Pregla, "Analysis of electromagnetic fields and waves: the method of lines," John Wiley & Sons, 2008.
- [4] M. Zubair, M. J. Mughal and Q. A. Naqvi, "Electromagnetic fields and waves in fractional dimensional space," Springer Science & Business Media, 2012.
- [5] Lukas Novotny, "Lecture notes on electromagnetic fields and waves," ETH Zürich, Photonics Laboratory, Feb. 2013.

Code: ECE113			Subject: Microelectronics Technology			Pre. Req. PEM 044 & FER 053		
Credit Hours = 3 hrs			Assessments					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
2	2	0	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	0%

## Course Syllabus:

Introduction to semiconductors: Electrons and holes, Donors and acceptors – Atomic Diffusion – Ion-Implantation - Fabrication: Crystal Purification and Growth - Chemical vapor deposition - Wafer Preparation – Etching – Photolithography – Oxidation - Metallization - Dicing, Mounting and Bonding, Fabrication of Simple PN Junction, Bipolar Transistors, p-n junction diode I-V characteristics, equivalent circuits - MOSFET: I-V characteristics and equivalent circuit models - Passive Circuit Elements : Resistors and Capacitors, The p-n junction solar cell, Device fabrication of p-n junction solar cell, Schottky barrier solar cells Photodetectors, Light Emitting Diodes, Semiconductor Lasers.

## المحتوى العلمي للمقرر:

مقدمة لأشباه الموصلات: الإلكترونيات والفجوات ، الشوائب المانحة والمتنقلة – الانتشار الذري – الزرع الآيوني – التصنيع: تنقية الكريستال والإنماء – الترسيب البخاري الكيميائي – إعداد الشريحة – الحت – الليثوجرافي – الأكسدة – المعدنة – والقطع واللحام والربط – تصنيع وصلات p-n البسيطة – الترانزستورات الثنائية – خصائص وصلات p-n – الدوائر المكافحة – الـ MOS-MOSFET: وخصائصه ونمذاج الدوائر المكافحة عناصر الدوائر الإيجابية: المقاومات والمكثفات – دوائر الخلايا الشمسية – وتصنيعها – الكواشف المصنوعة من خلايا شمسية schottky – موحدات الضوء المنبعث – الليزر المصنع من أشباه الموصلات.

## References

- [1] K. Reinhardt, W. Ken, "Handbook of Silicon Wafer Cleaning Technology," 3<sup>rd</sup> edition, William

Andrew Press, March 2018.

[2] B. Razavi, "Fundamentals of Microelectronics," Wiley Sons, 2013.

Code: ECE 251		Subject: Analog Communications				Pre. Req. ECE 131		
Credit Hours = 3 hrs			Assessments					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %

### Course Syllabus:

AM (conventional AM, SSB, DSB and VSB) modulation and demodulation - Interference in AM - FDM - Super heterodyne receiver and stereo - Angle modulation (PM and FM generation and reception) - Interference - FM receivers and telemetry systems - PAM, PWM, PPM and PCM-DELTA modulation - Noise Analysis in all analog systems.

### Laboratory Experiments:

- Amplitude modulation
- Modulation depth measurements
- Single side band and double side band
- Methods of detection of amplitude modulation
- Peak detector – rectifier detector
- Frequency modulators
- Detection of frequency modulation
- Delta Modulation

### المحتوى العلمي للمقرر:

AM (التقليدية AM، DSB و SSB) التشكيل وإزالة التشكيل - التداخل في AM - FDM - جهاز استقبال ستريو متغير وستريو - تعديل الزاوية (توليد واستقبال PM و FM) - التداخل - أجهزة استقبال FM وأنظمة القياس عن بعد - PAM، PWM ، تعديل PPM و PCM-DELTA. تحليل أداء الأنظمة الناظرية في وجود الشوشرة.

### التجارب المعملية:

- ١- تعديل السعة
- ٢- قياسات عمق التشكيل
- ٣- نطاق جانبي واحد ونطاق جانبي مزدوج -
- ٤- طرق الكشف عن تعديل السعة -
- ٥- كاشف الذروة - كاشف المقوم
- ٦- معدلات التردد
- ٧- الكشف عن تعديل التردد
- ٨- تعديل دلتا

### References

- [1] B.P. Lathi, and Z. Ding "Modern Digital and Analog Communication Systems," 4<sup>th</sup> edition, Oxford university Press, Jan. 2009.

[2] Bernard Sklar, “Digital Communications; Fundamentals and Applications (Prentice Hall Communications Engineering and Emerging Technologies Series from Ted Rappaport),” Prentice 2<sup>nd</sup> edition, Jan. 2017.

Code: ECE271	Subject: Integrated Circuit Design				Pre. Req. ECE113			
Credit Hours = 3 hrs			Assessments					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %

### Course Syllabus:

Digital VLSI - Combinational MOS logic circuits (NMOS, CMOS and pseudo NMOS: design, area, delay and power) – Inverters - Cascaded and distributed drivers - Structured MOS logic - (switch logic - Programmable logic arrays) single stage CMOS Amplifiers – Cascode Amplifiers – current mirrors – OTA topology - Analog VLSI - Switched capacitor circuits - Basic CMOS circuits (MOS trans-conductors - MOS resistors – MOS).

### Laboratory Experiments:

CMOS Analog IC design (level 1): design of [a simple circuit - Common source Amplifier –Common Drain Amplifier –Common Source cascode Amplifier with active and resistive loads –current mirrors – differential amplifiers - 5-Stage OTA design – operational amplifier] - OTA Topologies, Stability, and Compensation - OTA topologies, Slew rate, PSRR, and mismatch - Noise in CMOS Circuits – open loop simulation – closed loop simulation – stability analysis – CMOS fabrication and layout: Simple inverter Layout - Logical & Physical Verification

### المحتوى العلمي للمقرر:

VLSI الرقمية - الدوائر المنطقية MOS و CMOS و NMOS الزائفة: التصميم والمساحة والتأخير والقوة) - العواكس - محركات متتالية وموزعة - منطق MOS منظم - (منطق المنطق - صنافيف منطقية قابلة للبرمجة) مضخمات CMOS أحادية المرحلة - مضخمات Cascode - المرايا الحالية - طوبولوجيا OTA التناضري - دوائر المكثفات المحولة - دوائر CMOS الأساسية (موصلات MOS - مقاومات MOS - مضاعفات MOS).

### التجارب المعملية:

تصميم ICOS التناضري (المستوى 1): تصميم دائرة بسيطة - مضخم مصدر مشترك - مضخم تصريف مشترك - مضخم صوتي مصدر مشترك مع أحمال نشطة ومقاومة - مرايا حالية - مضخمات تفاضلية - تصميم OTA بخمس مراحل - مضخم تشغيلي [ - طوبولوجيا OTA ، الاستقرار والتعويض - طوبولوجيا OTA ، معدل التدفق ، PSRR ، وعدم التطابق - الضجيج في دوائر CMOS - محاكاة الحلقة المفتوحة - محاكاة الحلقة المغلقة - تحليل الثبات - تصنيع وتخطيط CMOS: تخطيط العاكس البسيط - التحقق المنطقي والفيزيائي

### References

[1] B. Razavi, “Design of Analog CMOS Integrated Circuits,” McGraw-Hill Education, 1st edition,

Aug. 2000.

[2] M. Roger, and G. Hary, "Understanding CMOS Integrated Circuits" Howard W. Sams 2<sup>nd</sup> edition, 1980.

Code: ECE 272	Subject: Digital Electronics Design				Pre. Req. ECE 112			
Credit Hours = 3 hrs			Assessments					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %

### Course Syllabus:

Overview to logic gates-Combinational circuits and Sequential circuits- Logic gates design applications for electronic circuits- PALs and PLAs in electronic circuit's design- Design of IC – Finite state machine (FSM) – Advanced Circuits layout techniques - CMOS design project - Introduction to PLDS, CPLDS and FPGA – Introduction to VHDL programming and Commercially available FPGA - Design development systems - Design characterization – Electronic Design examples using modern techniques.

### Laboratory Experiments:

- Using a simulator to achieve the logic gate circuit
- Introduction to VHDL programing
- Using Xilinx to design simple logic circuit
- Using Xilinx to design IC
- Student Applied project

### المحتوى العلمي للمقرر:

نظرة عامة على البوابات المنطقية وتطبيقاتها لتصميم الدوائر الإلكترونية - PALs و PLAs في تصميم الدوائر الإلكترونية - تصميم IC - آلة الحالة المحددة (FSM) - مقدمة في PLDS و CPLDS و FPGA - مقدمة في برمجة VHDL المتوافر تجاريًا - أنظمة تطوير التصميم - توصيف التصميم - أمثلة التصميم الإلكتروني باستخدام الطرق الحديثة.

### التجارب المعملية:

- ١- استخدام جهاز محاكاة لتحقيق دائرة البوابة المنطقية
- ٢- مقدمة في برمجة VHDL
- ٣- استخدام Xilinx لتصميم دائرة منطقية بسيطة
- ٤- استخدام Xilinx IC لتصميم
- ٥- مشروع تطبيقي للطلاب

### References

- [1] S. Salivahanan, and S. Arivazhagan, "Digital Electronics," Vikas Publishing House Pvt Ltd, March 2011.
- [2] T. L. Floyd, "Digital Fundamentals," Pearson 11<sup>th</sup> edition, July 2014.

Code: ECE 281		Subject: Digital Communications					Pre. Req. ECE 131		
Credit Hours = 3 hrs			Assessments						
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam	
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %	

### Course Syllabus:

Introduction the Sampling theory - Digital Transmission systems- Digital Modulation systems (ASK, PSK, FSK, QASK, QPSK, MSK and M-array systems)- Spread spectrum principles -Data acquisition- Digital communication systems in the presence of noise. Intersymbol interference- Channel characteristics- Equalization- Discrete multi-tone system- Matched filtering- Coherent receiver- Multi-carrier system- Synchronization-OFDM system

### Laboratory Experiments:

- 1-Digital signal generator - Clock signal generating circuit -
- 2- NRZ code circuit
- 3-Synchronized Sine-wave Generator
- 4-Digital frequency synthesis
- 5-Signal generation - FSK, PSK, ASK Signal
- 6-ASK Signal asynchronous detection -
- 7-Frame synchronization extracting
- 8- Code pattern changeover.
- 9-Using Matlab for realization OFDM

### المحتوى العلمي للمقرر:

مقدمة لنظرية أخذ العينات - أنظمة النقل الرقمي - أنظمة التعديل الرقمي (ASK، PSK، FSK، QASK، QPSK، MSK) - مبادئ طيف الانتشار - الحصول على البيانات - أنظمة الاتصالات الرقمية في وجود ضوضاء. التداخل بين الرموز - خصائص القناة - الاستواء - نظام منفصل متعدد النغمات - أنظمة الكواشف - نظام متعدد الموجات - التزامن - نظام التقسيم الترددى المتعامد.

### التجارب المعملية:

- ١- مولد إشارة واحد رقمي - دائرة توليد إشارة الساعة
- ٢- دائرة رمز NRZ
- ٣- مولد موجة جيبية متزامن
- ٤- تركيب الترددات الرقمية
- ٥ - توليد إشارة FSK و PSK و ASK
- ٦ - كشف إشارة ASK غير متزامن
- ٧- استخراج تزامن الإطار
- ٨- تغيير نمط الكود
- ٩- استخدام matlab لتحقيق نظام التقسيم الترددى المتعامد

### References

- [1] J. G. Proakis, "Digital Communications," 4th edition. New York, NY: McGraw-Hill,

2000.

[2] J. G. Proakis, and Masoud Salehi, "Communication Systems Engineering". 2nd edition. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2001.

Code: ECE 382			Subject: Digital Signal Processing			Pre. Req.: PEM 142 & ECE 131		
Credit Hours = 3 hrs			Assessments					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %

### Course Syllabus:

Basics of digital signal processing, Characterization, and classification of Discrete-Time (DT) signals and systems, Typical DT signal processing operations, Linear Time-Invariant (LTI), DT systems, Linear constant coefficient difference equations, Frequency-domain representation of discrete-time signals and systems, Linear phase transfer functions – Applications of Discrete Fourier Transform (DFT) and Fast Fourier Transform (FFT). Power Spectral Estimation Techniques- Introduction to filtering, Digital Filter Structures, filter design –Finite-impulse response (FIR) digital filter design - Infinite-impulse response (IIR) digital filter design, Digital processing of continuous-time signals-Adaptive filter algorithms- Fundamentals of multirate digital signal processing, Applications

### Laboratory Experiments:

- Using Matlab in DSP
- Read image from your device.
- Uniform quantization of image.
- Uniform quantization of sound.
- Test the Mu-law quantization on images.
- Test the Mu-law quantization on sound.

### المحتوى العلمي للمقرر:

اساسيات معالجة الاشارات الرقمية، توصيف وتصنيف إشارات التوقيت المنفصل/المقطع (DT) والأنظمة، العمليات المعيارية لمعالجة الإشارات المنفصلة - الخطية الثابتة لأنظمة DT - معادلات فرق المعامل الثابت الخطية؛ تمثيل حيز التردد لإشارات الزمن المنفصل والأنظمة ؛ معادلات نقل الطور الخطى - تطبيقات تحويل فوريير المنفصل (DFT) وتحويل فوريير السريع (FFT) . خوارزميات تقدير الطيف- مقدمة في المرشحات، هياكل المرشحات الرقمية، تصميم المرشحات: تصميم المرشح الرقمي للاستجابة المحدودة (FIR) - تصميم المرشح الرقمي للاستجابة النبضية (IIR). المعالجة الرقمية لإشارات الزمن المستمر؛ معالجة الإشارات الرقمية المتعددة المعادلات- المرشحات التكيفية-التطبيقات.

### التجارب المعملية:

- استخدام الماتلاب في معالجة الاشارات الرقمية
- قراءة الصورة من جهازك.
- تكميم موحد للصورة.

- تكميم موحد للصوت.
- اختبار Mu-law الكمي على الصور.
- اختبار Mu-law الكمي على الصوت.

## References

- [1] A.V. Oppenheim, and R. W. Schafer, "Digital Signal Processing," Prentice Hall, 1975.  
 [2] L. Tan, and J. Jiang, "Digital Signal Processing: Fundamentals and Applications," 3<sup>rd</sup> edition, Academic Press, Nov. 2018.

Code: ECE 322	Subject: Microwave Engineering				Pre. Req. ECE 113			
Credit Hours = 3 hrs			Assessments					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %

## Course Syllabus:

Transmission line theory – Transmission lines and waveguides – Microwave network analysis – Impedance matching and tuning – Microwave resonators – Power dividers and directional couplers – Microwave filters – Theory and design of Ferromagnetic components.

## Laboratory Experiments:

1- Experimental measurements using a microstrip training system (available in the 3<sup>rd</sup> year lab) are carried out to investigate the characteristics of the following microstrip components:

- Wilkinson power divider
- 90° hybrid coupler
- 180° hybrid coupler
- Low-pass filter.
- Coupled-line band-pass filter.
- Band-stop filter

2- The above components are redesigned and simulated using the advanced design system (ADS) package, and the obtained scattering-parameters are compared with those in step (1).

## المحتوى العلمي للمقرر:

نظرية خطوط النقل - خطوط النقل ومجهات الموجات- التحليل الشبكي لموجات الميكروويف- الموانمة والموالفة للمعاوقة - رنانات الميكروويف- مقسماط الطاقة والمفرقات الاتجاهية - مرشحات الميكروويف- نظرية وتصميم المكونات

المقاطعية الحديثة.

التجارب المعملية:

١. قياسات تجريبية باستخدام نظام تدريب الشريحة الدقيقة (مجموعة تجارب باستخدام تقنية الشريحة الدقيقة متاحة بمعلم السنّة الثالثة) يتم اجراءها لبحث خواص المكونات التالية:

a. مقرن طاقة ويلكسون

b. مقرن خليط ٩٠°

c. مقرن خليط ١٨٠°

d. مرشح تمرين منخفض

e. مرشح تمرين نطاق الخط المقرن

f. مرشح وقف نطاق

يتم اعادة تصميم ومحاكاة المكونات المذکورة اعلاه باستخدام برنامج ال ADS ومقارنة النتائج التي يتم الحصول عليها بالنتائج السابقة.

## References

- [1] David M. Pozar, "Microwave Engineering," John Wiley & sons, 4<sup>th</sup> edition, 2012.
- [2] Robert E. Collin, "Foundations for Microwave Engineering," McGraw-Hill, 2<sup>nd</sup> edition, 1992.
- [3] M. Sudhakar, and V. Khare, "Microwave Engineering," S. Chand Publishing, 2016.

Code: ECE361		Subject: Optical Electronics				Pre. Req. ECE 112			
Credit Hours = 3 hrs			Assessments						
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam	
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %	

## Course Syllabus:

Fundamental operating principles of photodevices – LED and heterojunction laser materials selection and design – Fundamentals of organic electronics and liquid crystal displays – Overview of photonic systems – Optical fibers: dispersion, losses, and design choices – Optical sources and amplifiers – Fundamentals of silicon photonics -solar cell devices.

المحتوى العلمي للمقرر:

مبادئ التشغيل الأساسية للأجهزة الضوئية - اختيار وتصميم مواد الليزر و الثنائي الضوئي - أساسيات الإلكترونيات العضوية وشاشات الكريستال السائل - نظرة عامة على الأنظمة الضوئية - الألياف الضوئية: النشرت والفقد وخيارات التصميم - مصادر ومكبرات بصيرية - أساسيات الضوئيات السليكونية - أجهزة الخلايا الشمسية.

## References

- [1] Jixiang Yan, "Optical Electronics: An Introduction," Walter de Gruyter, Berlin, Boston, 2019.
- [2] Amnon Yariv, "Optical Electronics," Holt, Rinehart, and Winston 3<sup>rd</sup> edition, 1985.

Code: ECE 332			Subject: Mobile Communications			Pre. Req. ECE 281		
Credit Hours = 3 hrs			Assessments					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %

## Course Syllabus:

Conventional telephone systems - Conventional mobile system - Frequency spectral efficiency - Methods of increasing system capacity - System - Architecture - Access schemes - Interference in cellular system - Hand off-propagation models-fading and Doppler in cellular system-GSM system architecture-GSM channel coding, Ciphering and modulation - System management – Fundamentals of 4G and 5G networks.

## Laboratory Experiments:

Experiment 1: Full duplex mobile telecommunications lab equiPEMnt, Power part

Experiment 2: Audio frequency port, Condenser mike and limiter, Compressor and pre-emphasis, Expander and de- emphasis, Band pass filter and squelch circuit

Experiment 3: Radio frequency part, Pll oscillator

Experiment 4: Control part

Experiment 5: Half and Full duplex transmitting experiment

Experiment 6: Full duplex communication experiment

## المحتوى العلمي للمقرر:

أنظمة الهاتف التقليدية - النظام المتنقل التقليدي - الكفاءة الطيفية للترددات - طرق زيادة سعة النظام - النظام - الهندسة المعمارية - مخططات الوصول - التداخل في النظام الخلوي - نماذج الانتشار خارج اليد - الخبو والدوبلر في النظام الخلوي - بنية نظام GSM - تشفير قناة GSM وتشفيتها وتعديلها - إدارة النظام - أساسيات شبكات G<sup>4</sup> و G<sup>5</sup>.

## التجارب المعملية:

التجربة ١ : معدات مختبر الاتصالات المتنقلة مزدوج الاتجاه ، جزء الطاقة

التجربة ٢ : منفذ تردد الصوت ، مايك ومحدد المكثف ، الضاغط والتشديد المسبق ، المتوضع والتشديد ، مرشح

تمرير النطاق ودائرة الإسكات

التجربة ٣ : جزء الترددات الراديوية ، مذبذب PII

التجربة ٤ : جزء التحكم

التجربة الخامسة: تجربة إرسال أحادية وثنائية كاملة

التجربة ٦ : تجربة اتصال مزدوج كامل

## References

[1] G. L. Stuber, “Principles of Mobile Communication,” Springer US, 2002.

[2] M. Rahnema, and M. Dryjanski, “From LTE to LTE-Advanced Pro and 5G,” Artech House, Sept. 2017.

Code: ECE314			Subject: Microwave Electronics					Pre. Req. ECE 322	
Credit Hours = 3 hrs			Assessments						
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam	
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %	

## Course Syllabus:

Noise and nonlinear distortion in microwave circuits - Active RF and microwave devices - Microwave amplifier design - Oscillators and mixers - Microwave tubes - Introduction to microwave systems - Microwave measurements.

## المحتوى العلمي للمقرر:

الضوضاء والتشویه الغير خطی في دوائر المیکروویف - عناصر الرادیو والمیکروویف النشطة - تصمیم مکرات المیکروویف - المذبذبات والخلالات - أنابيب المیکروویف - مقدمة في أنظمة المیکروویف - قیاسات المیکروویف.

## References

- [1] David M. Pozar, “Microwave Engineering,” John Wiley & sons, 4<sup>th</sup> edition, 2012.
- [2] Robert E. Collin, “Foundations for Microwave Engineering,” McGraw-Hill, 2<sup>nd</sup> edition, 1992.
- [3] Samuel Liao, Microwave Devices and Circuits, 3<sup>rd</sup> Edition, Prentice-Hall, 1993.
- [4] G. Ghione, and M. Pirola, “Microwave Electronics,” Cambridge University Press, Nov. 2017.

Code: ECE 362		Subject: Optical Communications				Pre. Req. ECE 361		
Credit Hours = 3 hrs			Assessments					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %

**Course Syllabus:**

Optical versus radio frequency communications - Optical fibers - Ray representation in optical fibers - Modal analysis in step and graded index optical fibers - Signal degradations - Optical receivers - Photo detectors PIN and avalanche photo diode (APD)- Optical channel modeling- wireless optical channel modeling- Basics of optical multiplexing systems.

**المحتوى العلمي للمقرر:**

الاتصالات الضوئية مقابل الترددات الراديوية - الألياف الضوئية - تمثيل الشعاع في الألياف الضوئية - التحليل النمطي للألياف الضوئية ذات الفهرس المتدرج والتدرج - انحطاط الإشارة - المستقبلات الضوئية - ، الثنائيات الباعثة للضوء - نمذجة فنوات الاتصال البصرية- الكاشفات الضوئية PIN و Avalanche (APD) - أساسيات أنظمة الدمج البصريّة.

**References**

- [1] Rongqing Hui, "Introduction to Fiber-Optic Communications," Academic Press, June 2019.
- [2] V. S. Bagad, "Optical Fiber Communications," Technical Publications Pune 1<sup>st</sup> edition, 2009.

Code: ECE 383		Subject: Information Theory and Coding				Pre. Req. ECE 281		
Credit Hours = 3 hrs			Assessments					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
2	2	-	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	0 %

**Course Syllabus:**

Introduction to information theory, study channel capacity- source and channel coding theorems- Hamming codes RS codes- Cyclic (CRC ), Convolutional Turbo Codes, BCH, Reed Solomon - LDPC codes.

**المحتوى العلمي للمقرر:**

مقدمة عن نظرية المعلومات دراسة قياس سعة القناة ، نظريات ترميز المصدر والقناة - ترميز هامينج - ترميز BCH - ترميز RS - ترميز توربو

**References**

- [1] MacKay, David JC. Information theory, inference and learning algorithms. Cambridge univ press, 2003.
- [2] Abbass El Gamal, and Young-Han Kim, "Network Information Theory," Cambridge University Press, 2011.

Code: ECE 423		Subject: Antennas and Propagation			Pre. Req. ECE 314			
Credit Hours = 3 hrs			Assessments					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %

### Course Syllabus:

Fundamental parameters of antennas- Radiation Integrals and Auxiliary Potential Functions- Linear wire antennas- Loop antennas- Helical Antennas- Antenna Arrays-TravelingWave and Broadband Antennas- Yagi antennas- Aperture Antennas- Microstrip Antennas- Corner Reflector Antennas- Parabolic Reflector-Antenna-Horn antennas.

### Laboratory Experiments:

- Experiment 1 Half-Wave( $\lambda/2$ ) Dipole Antenna
- Experiment 2 Folded Dipole Antenna
- Experiment 3  $\lambda/4$  Grounding Antenna
- Experiment 4 Drooping Antenna
- Experiment 5 Full-Wave Loop Antenna
- Experiment 6 Yagi Antenna
- Experiment 7 Spiral Antenna
- Experiment 8 Helical Antenna
- Experiment 9 Horn Antenna Experiment
- Experiment 10 Single Patch Antenna
- Experiment 11 2 Dimension Array Antenna
- Experiment 12 Circle Arranging Antenna
- Experiment 13 Simulation Package by Matlab

### المحتوى العلمي للمقرر:

العوامل الرئيسية للهوائيات - دوال الجهد وتكاملات الاشعاع - هوائيات الاسلاك الخطية - الهوائيات الحلقة -  
الهوائي الحزوني - مصفوفات الهوائيات - هوائيات النطاق الترددي العريض وانتشار الموجات - هوائي اليابجي -  
هوائيات الفتحة - هوائيات الشريطية - هوائي العاكس الجانبي- الهوائي العاكس المكافئ - هوائي البوق.

### التجارب المعملية:

- التجربة ١ هوائي نصف القطب ( $2/\lambda$ )
- التجربة ٢ هوائي ثانوي القطب مطوية
- التجربة ٣ هوائي التأريض
- التجربة ٤ هوائي المندلي
- التجربة ٥ هوائي حلقة كاملة الموجة
- التجربة ٦ هوائي ياغي
- التجربة ٧ هوائي الحزوني
- التجربة ٨ هوائي الحزوني
- تجربة ٩ قرن الهوائي
- التجربة ١٠ هوائي رقعة واحدة
- التجربة ١١ هوائي مصفوفة البعد

## References

- [1] C. A. Balanis, "Antenna Theory: Analysis and Design," Wiley Sons 4<sup>th</sup> edition, Feb. 2016.
- [2] Charles Herach, "Theory of Electromagnetic Wave Propagation," Dover Publications, May 2014.

Code: ECE 433			Subject: Wireless Communications					Pre. Req. ECE 332 & PEM 242	
Credit Hours = 3 hrs			Assessments						
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam	
2	2	-	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	0 %	

## Course Syllabus:

Fundamental capacity of wireless channels -Digital modulation and its performance in fading and inter-symbol interference - Techniques to combat fading including adaptive modulation, diversity, multiple antenna systems (MIMO) - Techniques to combat inter-symbol interference including equalization, multicarrier modulation (OFDM), and spread spectrum - Multiuser system design issues such as multiple access, frequency reuse in cellular systems, and ad hoc wireless network design.

### المحتوى العلمي للمقرر:

السعة الأساسية للقنوات اللاسلكية - التشكيل الرقمي وأدائها في الخيو و التداخل بين الرموز - تقنيات مكافحة الخيو بما في ذلك التشكيل التكيفي والتتنوع وأنظمة الهوائيات المتعددة (MIMO) - تقنيات مكافحة التداخل بين الرموز بما في ذلك المساواة والتشكل المتعدد الناقل (OFDM) ، وانتشار الطيف - مشكلات تصميم النظام متعدد المستخدمين مثل الوصول المتعدد ، وإعادة استخدام التردد في الأنظمة الخلوية ، وتصميم الشبكات اللاسلكية المخصصة.

## References

- [1] Andrea Goldsmith, "Wireless Communications," Cambridge University Press, Aug. 2005.
- [2] David Tse, and Pramod Viswanath, "Fundamentals of Wireless Communications," Cambridge University Press, 2005.

Code: ECE 431			Subject: Advanced Communication Systems					Pre. Req. ECE 433	
Credit Hours = 3 hrs			Assessments						
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam	
2	2	-	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	0 %	

## Course Syllabus:

5G and beyond communication systems – Internet of things (IoT) – Internet of Vehicles -

Automotive radars – MIMO radars – mmWave Communications – Massive MIMO Communications – Applications of machine learning in wireless communications – Intelligent Reflecting Surfaces – UAV-aided Communications – Cloud and Fog Computing networks.

#### **المحتوى العلمي للمقرر:**

شبكات الاتصال الجيل الخامس وما بعدها - إنترنت المركبات - رادارات السيارات - رادارات متعددة المداخل و المخارج - MIMO - mmWave Communications اتصالات ضخمة - تطبيقات التعلم الآلي في الاتصالات اللاسلكية - السطوح العاكسة الذكية - الاتصالات بمساعدة الطائرات بدون طيار - شبكات الحوسبة السحابية والضباب.

#### **References**

- [1] Shahid Mumtaz, J. Rodriguez, and Linglong dai, “mmWave Massive MIMO: A Paradigm for 5G,” Academic Press 1<sup>st</sup> edition, Dec. 2016.
- [2] Fa-Long Luo, and C. Zhang, “Signal Processing for 5G: Algorithms and Implementations,” Wiley-IEEE Press 1<sup>st</sup> edition, Aug. 2016.

<b>Code: ECE 441</b>		<b>Subject: Satellite Communication Systems</b>			<b>Pre. Req. ECE 383</b>			
<b>Credit Hours = 3 hrs</b>			<b>Assessments</b>					
<b>Lecture</b>	<b>Exercises</b>	<b>Practical</b>	<b>Final Exam</b>	<b>Mid Term</b>	<b>Assignments</b>	<b>Attendance</b>	<b>Quizzes</b>	<b>Practical Exam</b>
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %

#### **Course Syllabus:**

Satellite communication system & DSP - Earth station Technology - Modulation, multiplexing and multiple-access - Satellite communications for broadcasting - applications and Future trends in Sat-Communications - Networking planning/Management/operational issues of Satellite communications systems - Satellite communications for developPEMnt, education & training- Satellite navigation systems.

#### **المحتوى العلمي للمقرر:**

نظام الاتصالات عبر الأقمار الصناعية و DSP - تكنولوجيا المحطة الأرضية - التعديل والتعدد والوصول المتعدد - الاتصالات الساتلية للبث - التطبيقات والاتجاهات المستقبلية في الاتصالات الساتلية - تخطيط الشبكات / الإدارة / القضايا التشغيلية لأنظمة الاتصالات الساتلية - الاتصالات الساتلية من أجل التنمية والتعليم والتدريب - أنظمة الملاحة بالأقمار الصناعية .

#### **References**

- [1] L. J. Ippolito Jr., “Satellite Communications Systems Engineering: Atmospheric Effects, Satellite Link Design and System Performance,” Wiley 2<sup>nd</sup> edition, May 2017.
- [2] W. L. Morgan and Gray D. Gordon, “Communications Satellite Handbook,” John Wiley & Sons 1<sup>st</sup> edition, Jan. 1989.

<b>Code: ECE 442</b>	<b>Subject: Tele-traffic Engineering and Network Planning</b>						<b>Pre. Req. ECE 342</b>	
<b>Credit Hours = 3 hrs</b>			<b>Assessments</b>					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
2	2	0	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	0 %

### Course Syllabus:

Markov Chains, The Birth-Death Process, Birth-Death Queuing Systems in Equilibrium, Teletraffic Theory for Loss Systems with Full Accessibility, Teletraffic Theory for Loss Systems with Multiple Traffic Types, Engineering Handover traffic in Cellular Networks, Traffic Modeling, Admission Control in Wireless CDMA Networks, Application of Erlang-B Formula in Mobile Networks, Design of Wireless Scheduling Algorithms, Simulation and modeling of mobile networks. Overview of the radio planning task (Base sites and configurations, Backhuals, the planning process, pathloss, EIRP, MAPL) – Propagation Models – Flat Earth Modeling – RF planning tools- Network Technical Plan-Routing algorithms plans– Signaling Plan- Evaluation and DevelopEMnt Plan-Planning for different technologies (GSM, UMTS, WiMAX, Wi-Fi, and Indoor planning). Modern Exchanges.

### المحتوى العلمي للمقرر:

نظرة عامة على مهمة التخطيط الراديوي (الموقع والتكتونيات الأساسية، عمليات التراجع، عملية التخطيط ، فقدان المسار ،  
EIRP ، MAPL ) - نماذج الانتشار - نمذجة الأرض المسطحة - أدوات تخطيط الترددات اللاسلكية - أساسيات اختبار  
القيادة - التخطيط لتقنيات مختلفة (GSM، UMTS، WiMAX، Wi-Fi و التخطيط الداخلي).

### References

- [1] Thomas G. Robertazzi, "Planning Telecommunication Networks," Wiley-IEEE Press, 1998.
- [2] W. L. Morgan and Gray D. Gordon, "Communications Satellite Handbook," John Wiley & Sons 1<sup>st</sup> edition, Jan. 1989.
- [3] Toni Janevski "Traffic Analysis and Design of Wireless IP Networks" Artech House, 2003
- [4] U. Narayam Bhat, "An Introduction to Queueing Theory: Modeling and Analysis in Applications," Birkhauser publishing, 2<sup>nd</sup> edition, 2015.

<b>Code: ECE 491</b>	<b>Subject: Project 1</b>						<b>Pre. Req.: 116 Cr. H</b>	
<b>Credit Hours = 1 hrs</b>			<b>Assessments</b>					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical
1	-	2	00 %	00 %	40 %	20 %	00 %	40 %

### Course Syllabus:

A major independent project under the supervision of a faculty member to enable the student to understand and apply the knowledge gained throughout his coursework to an electronic and

communications engineering problem at large scale. Group of Students should choose the hot topic idea related the market or choose a point to solve problems in various fields

#### المحتوى العلمي للمقرر:

مشروع مستقل رئيسي تحت إشراف أحد أعضاء هيئة التدريس؛ لتمكين الطالب من فهم وتطبيق المعرفة المكتسبة خلال السنوات الدراسية على مشكلة هندسة الالكترونيات وهندسة الالاتصالات على نطاق واسع. يجب على كل مجموعة من الطلاب اختيار فكرة الموضوع الساخن المتعلقة بالسوق أو اختيار نقطة لحل المشكلات في مختلف المجالات.

Code: ECE 492			Subject: Project 2					Pre. Req.: ECE 491	
Credit Hours = 2 hrs			Assessments						
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam	
1	-	3	00 %	00 %	40 %	10 %	00 %	50 %	

#### Course Syllabus:

The students continue their works in the project and obtain the outcomes or the prototypes- The students must submit their project report. Each student must demonstrate in the body of his project and upon oral discussing his understanding and full understanding of the principles, foundations and engineering elements on which his project is based and his ability to apply his project in the field of work in the future.

#### المحتوى العلمي للمقرر:

يواصل الطلاب عملهم في المشروع ويحصلون على النتائج أو النماذج- يجب على الطلاب تقديم تقرير المشروع. يجب على كل طالب أن يفهم مشروعه وعند مناقشة شفوية يوضح فهمه الكامل للمبادئ والأسس والعناصر الهندسية التي يقوم عليها مشروعه وقدرته على تطبيق مشروعه والعمل المستقبلي لمشروعه.

## ثانياً: المقررات الإختيارية

### Elective Courses

Code: ECE352			Subject: Speech Processing					Pre. Req. ECE251	
Credit Hours = 3 hrs			Assessments						
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam	
2	2	0	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	0 %	

#### Course Syllabus:

Characteristics of speech signals- Speech coding- Speech analysis- Speech enhancement- Speech synthesis- speaker identification- Speech recognition- Speaker identification- Emotional speech processing- Speech encryption- Applications for speech processing.

### **المحتوى العلمي للمقرر:**

خصائص الاشارات الكلامية – تشفير الاشارات الكلامية – شيفرة الاشارات الكلامية – تحليل الاشارات الكلامية – تحسين جودة الاشارات الكلامية – تخليق الاشارات الكلامية – التعرف على المتحدثين – التعرف على الاصوات – اضافة العلامات المائية للصوت – ارسال اشارات الصوت على القنوات – نظام نقل الصوت على الانترنت – تطبيقات معالجة الاشارات الكلامية.

### **References**

- [1] L. R. Rabiner and R. W. Schafer, “An Introduction to Digital Speech Processing (Foundations and Trends(r) in Signal Processing),” Now Publishers Inc (November 30, 2007).
- [2] X. Huang, A. Acero, and H. Hon, “Spoken Language Processing: A Guide to Theory, Algorithm and System DevelopEMnt,” 1<sup>st</sup> edition, Prentice Hall; 1 edition (May 5, 2001).

Code: ECE335			Subject: Wireless Sensor Networks					Pre. Req. CSE 231	
Credit Hours = 3 hrs			Assessments						
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam	
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %	

### **Course Syllabus:**

Principles of sensor networks- Motivation for a Network of Wireless Sensor Nodes- Types of sensor networks- sensor network structure- Operating systems-Planning of sensor networks- sensor network protocols and layers- Power management- Time synchronization- signal processing techniques in sensor networks- Applications of sensor networks- Sensor networks security- Localization- Programming.

### **المحتوى العلمي للمقرر:**

أسس شبكات المستشعرات اللاسلكية – دوافع إنشاء شبكات المستشعرات اللاسلكية – أنواع شبكات المستشعرات اللاسلكية – نظم التشغيل على وحدات المستشعرات – بروتوكولات إدارة الطاقة – بروتوكولات ظبط التزامن الزمني بين وحدات المستشعرات – معالجة الإشارات في شبكات المستشعرات – تطبيقات شبكات المستشعرات – أمن شبكات المستشعرات – برمجة وحدات المستشعرات وبروتوكولات تحديد الإماكن في شبكات المستشعرات اللاسلكية.

### **References**

- [1] Shuang-Hua Yang, “Wireless Sensor Networks: Principles, Design and Applications,” Springer, London, 2014.
- [2] I. M. M. El-Emry and S. Ramakrishnan, “Wireless Sensor Networks: From Theory to Applications,” CRC Press; 1 edition (August 28, 2013)

<b>Code: ECE 343</b>	<b>Subject: Acoustics and Ultrasonics</b>					<b>Pre. Req. ECE121</b>		
<b>Credit Hours = 3 hrs</b>			<b>Assessments</b>					
<b>Lecture</b>	<b>Exercises</b>	<b>Practical</b>	<b>Final Exam</b>	<b>Mid Term</b>	<b>Assignments</b>	<b>Attendance</b>	<b>Quizzes</b>	<b>Practical Exam</b>
2	2	0	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	0 %

### Course Syllabus:

**Fundamentals of surface acoustic waves and devices-Basics of piezoelectricity and acoustic waves- Linear phase SAW filter design- Equivalent circuits and analytic models for SAW filters- Second order effects in SAW filters- SAW transducers and their design- SAW reflection gratings and resonators- SAW filters for mobile communication- SAW components for CDMA systems- SAW components and frequency synthesizers- SAW components for optical, microwave, and satellite systems.**

**Vibrations and Waves-The Acoustic Wave Equations-Transmission Phenomena-Radiation and Reception of Acoustic Waves- Acoustic theories for long enclosure- Reverberation-Design of long enclosures- Acoustic design of urban streets- Acoustic design based on scale modeling- Ultrasonic Transducers-Loudspeakers-Microphones-Room Acoustics-Underwater Acoustics.**

### المحتوى العلمي للمقرر:

مبادئ الموجات الصوتية السطحية – مبادئ الموجات الصوتية و خاصية المواد الكهربائية الضغطية – تصميم المرشحات الخطية للموجات الصوتية السطحية – الدوائر المكافحة و النماذج التحليلية لمرشحات الموجات الصوتية السطحية – تأثيرات الدرجة الثانية لمرشحات الموجات الصوتية السطحية – محولات الموجات الصوتية السطحية و استخداماتها في تصميم صريف و منانات الانعكاس – استخدامات مرشحات الموجات الصوتية السطحية في الإتصالات المتحركة – استخدامات مرشحات الموجات الصوتية السطحية في نظم تقسيم الإتصال المتعدد المشفرة – مكونات الموجات الصوتية السطحية و مرکبات التردد – مكونات الموجات الصوتية لنظم الإتصالات البصرية و الموجات النهاية الصغر و الأقمار الصناعية.

المبادئ الأساسية في الصوتيات والسمعيات ، الموجات الصوتية وأنعكاسها ونفاذها، صوتيات الغرف، العزل الصوتي والتحكم في الضوضاء، التسجيل وإعادة الإنتاج، الأجهزة الرقمية (الخلط، الترشيح)، الميكروفونات ، الميكروفون الكربوني ، الميكروفون الديناميكي ، الميكروفون الشريطي ، السماعات ، السماعة الديناميكية ، السماعة ذات البوّق ، سماعاة الرأس ، إختبارات الصوت وقياساته، مواضيع متعلقة (نظم الصوتية، الأمان، ما فوق الصوتيات).

### References

- [1] H. Kuttruff, “Ultrasonic: Fundamentals and Applications,” Springer Netherlands, 1991.
- [2] Hobbie R.K. and Roth B.J., “Sound and Ultrasound. In: Intermediate Physics for Medicine and Biology,” Springer, New York, NY, 2007.
- [3] Colin K. Campbell, “Surface Acoustic Wave Devices for Mobile and Wireless Communications,” Academic Press, 1998.

<b>Code: ECE373</b>			<b>Subject: Sensors Circuit Design</b>				<b>Pre. Req. ECE272</b>	
<b>Credit Hours = 3 hrs</b>			<b>Assessments</b>					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
2	2	0	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	0 %

### Course Syllabus:

Understanding how to specify the proper thermal, flow, or rotary sensor for taking real-time process data - Implementing thermal sensors into an embedded system in both hardware and software - Adding the sensor and sensor interface into a microprocessor based develoPEMnt kit - Creating hardware and firmware to process sensor signals and feed data to a microprocessor for further evaluation - Studying sensor signal noise and apply proper hardware techniques to reduce it to acceptable levels.

#### المحتوى العلمي للمقرر:

فهم كيفية تحديد المستشعر الحراري أو التدفق أو الدوار المناسب لأخذ بيانات العملية في الوقت الفعلي - تنفيذ المستشعرات الحرارية في نظام مضمن في كل من الأجهزة والبرامج - إضافة المستشعر وواجهة المستشعر إلى مجموعة تطوير قائمة على المعالجات الدقيقة - إنشاء أجهزة و برنامج ثابت لمعالجة إشارات المستشعر وبيانات التغذية إلى معالج دقيق لإبراء مزيد من التقييم - دراسة موضوعات إشارة المستشعر وتطبيق تقنيات الأجهزة المناسبة لخفضها إلى مستويات مقبولة.

### References

- [1] J. H. Huijsing, M. Steyaert, and A. V. Roermund, "Analog Circuit Design," Springer, Boston, MA, 2004.
- [2] H. Casier, M. Steyaert, and A. Roermund, "Analog Circuit Design," Springer Netherlands, 2008.

<b>Code: ECE355</b>			<b>Subject: Applications of Artificial Intelligence in Communications</b>				<b>Pre. Req. ECE251</b>	
<b>Credit Hours = 3 hrs</b>			<b>Assessments</b>					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %

### Course Syllabus:

Branches of AI – Machine Learning – Types of ML – Multi-layer neural networks – Convolutional neural networks – Hyper parameters tuning – Deep Learning – DL platforms – Loss functions – Applications of DL in communications and computer vision – Recurrent Neural Networks – Adversarial Generative Networks- Applications of artificial intelligence in wireless modulation classifications systems- Applications of artificial intelligence in circuit modelling- Applications of artificial intelligence in optical networks.

#### المحتوى العلمي للمقرر:

أفرع الذكاء الاصطناعي المختلفة – تعليم الآلة – أنواع لوغاريتمات تعليم الآلة – الشبكات العصبية متعددة الطبقات –

**الشبكات العصبية التلaffيفية** – ضبط قيم عناصر الشبكات العصبية – نظم التعلم العميق – منصات التعلم العميق – دوال الفقد – تطبيقات لوغريتمات التعلم العميق في نظم الاتصالات و رؤية الحاسوب – الشبكات العصبية التكرارية – شبكات الخصومة التوليدية العصبية. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في نظم الاتصالات اللاسلكية. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في نمذجة الدوائر. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الشبكات البصرية.

## References

- [1] I. Goodfellow, Y. Bengio, and A. Courville, “Deep Learning,” MIT Press, 2016.
- [2] Charu C. Aggarwal, “Neural Networks and Deep Learning,” Springer, Cham, 2018.

Code: ECE326		Subject: Electromagnetic Compatibility					Pre. Req. ECE121	
Credit Hours = 3 hrs			Assessments					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
2	2	0	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	0 %

## Course Syllabus:

Introduction to Electromagnetic Compatibility (EMC) - EMC Requirements for Electronic Systems - Signal Spectra-The Relationship Between the Domain and the Frequency Domain - Transmission Lines and Signal Integrity - Non-ideal Behavior of Components- Conducted Emissions and Susceptibility - Radiated Emissions and Susceptibility - Crosstalk-Shielding- System Design for EMC.

### المحتوى العلمي للمقرر:

مقدمة عن التوافق الكهرومغناطيسي – متطلبات التوافق الكهرومغناطيسي في النظم الإلكترونية – أطیاف الإشارة – العلاقة بين المجال الوقتي و المجال الترددی – خطوط النقل و سلامة الإشارة – السلوك الغير مثالي للمكونات – الإنبعاثات المنبعثة و الحساسية – الإنبعاثات المشعة و الحساسية – التداخل – التدريع – و تصميم النظم مع مراعاة التوافق الكهرومغناطيسي.

## References

- [1] D. Weston, “Electromagnetic Compatibility: Principles and Applications,” CRC Press; 2<sup>nd</sup> edition (January 30, 2001).
- [2] R. Perez, “Handbook of Electromagnetic Compatibility,” Academic Press, 1995.

Code: ECE374		Subject: Advanced Digital Electronics					Pre. Req. ECE272	
Credit Hours = 3 hrs			Assessments					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %

## Course Syllabus:

Internal structure of logic static and dynamic families - Complex digital circuits -synchronous logic - A/D and D/A conversion- CAD - timing diagrams - computer bus systems - Embedded

SRAM and DRAM- Advanced programmable logic devices (PLD) - complex circuit debugging - digital interfacing-Adaptive design over process, voltage, and temperature (PVT) variations - Packaging and on-chip power supply design - interfacing various logic families- Noise sources, analysis and avoidance. Applied project for IC design using VHDL.

**الهيكل الداخلي للعائلات الساكنة والديناميكية المنطقية - الدوائر الرقمية المعقّدة - المنطق المتزامن - تحويل D / A و A / D - الرسوم البيانية للتوقيت - أنظمة ناقل الكمبيوتر - SRAM و DRAM**  
**المضمنة - الأجهزة المنطقية القابلة للبرمجة المتقدمة (PLD) - تصحيح الدوائر المعقّدة - التواصيل الرقمي - التصميم التكيفي على اختلافات العملية والجهد ودرجة الحرارة (PVT) - تصميم الطاقة وإمدادات الطاقة على الرقاقة - الربط بين العائلات المنطقية المختلفة - مصادر الضوضاء والتحليل والتجنب. مشروع تطبيقي لتصميم IC باستخدام VHDL .**

## References

- [1] S. Lee, "Advanced Digital Logic Design Using VHDL, State Machines, and Synthesis for FPGA's," Cengage Learning, 1<sup>st</sup> edition (April 25, 2005).
- [2] S. Monk, "Programming FPGAs: Getting Started with Verilog," McGraw-Hill Education TAB; 1<sup>st</sup> edition (October 5, 2016).

Code: ECE363			Subject: Integrated Optics					Pre. Req. ECE113	
Credit Hours = 3 hrs			Assessments						
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam	
2	2	0	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	0 %	

## Course Syllabus:

Wave theory of planar optical waveguides - Coupled mode theory - Electromagnetic wave propagation in anisotropic media - Electro-optic effect and devices - Nonlinear optical effects and devices - Beam propagation method - Periodic structures - Surface plasmons - Microelectromechanical systems (MEMS) - Planar lightwave circuits.

## المحتوى العلمي للمقرر:

نظريّة الموجة للأدلة الموجيّة البصرية المستويّة - نظرية الوضع المزدوج - انتشار الموجات الكهرومغناطيسية في الوسائط متباينة الخواص - التأثيرات الكهربائية والأجهزة البصرية - التأثيرات غير الخطية والأجهزة البصرية - طريقة انتشار الشعاع - الهياكل الدورية - البلازما السطحية - الأنظمة الكهروميكانيكيّة الدقيقة (MEMS).

## References

- [1] R. Marz, "Integrated Optics: Design and Modeling," Artech House Publishers (December 1, 1995).
- [2] F. L. Pedrotti, L. M. Pedrotti, L. S. Pedrotti, "Introduction to Optics," Cambridge University Press; 3 edition (December 21, 2017).

Code: ECE338			Subject: Wireless Communication Security				Pre. Req. CSE 231	
Credit Hours = 3 hrs			Assessments					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %

**Course Syllabus:**

Elements of radio frequency theory – Data Encryption Algorithms- Elements of information security with applications in the wireless environment - Elements of physical layer security (the wiretap channel) - Elements of RFID systems security analysis with case studies: the electronic passport Elements of WLAN security analysis - Bluetooth system security - Security in mobile telephony systems with case studies: the 2G, the 3G and the 4G, opportunities in 5G.

**المحتوى العلمي للمقرر:**

عناصر نظرية التردد اللاسلكي – أنظمة تشفير البيانات - عناصر أمن المعلومات مع التطبيقات في البيئة اللاسلكية - عناصر أمان الطبقة المادية (قناة النصت) - عناصر تحليل أمان أنظمة RFID مع دراسات الحالة: جواز السفر الإلكتروني عناصر تحليل أمان WLAN - أمان نظام Bluetooth - الأمان في أنظمة الهاتف المحمول مع دراسات الحالة: 2G و 3G و 4G والفرص في 5G.

**References**

[1] R. Liu, W. Trappe, “Securing Wireless Communications at the Physical Layer,” Springer US, 2010.  
[2] N. Boudriga, “Security of Mobile Communications,” Auerbach Publications; 1 edition (July 27, 2009).

Code: ECE353			Subject: Image and Video Processing				Pre. Req. ECE352	
Credit Hours = 3 hrs			Assessments					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %

**Course Syllabus:**

Fundamentals of image processing- image enhancement- image restoration – image registration – image fusion – image watermarking – image encryption – image segmentation – image compression – image interpolation – image superresolution – image classification – image retrieval from databases- video processing- motion estimation – video compression – video communication.

**المحتوى العلمي للمقرر:**

أساسيات معالجة الصور - تحسين الصور - استعادة الصور - تسجيل الصور - دمج الصور - العلامات المائية للصور

- تشفير الصور - تقسيم الصور - ضغط الصور - الاستكمال الداخلي للصور - الدقة الفائقة للصور - تصنيف الصور - استرجاع الصور من قواعد البيانات - معالجة الفيديو - تقدير الحركة - الفيديو ضغط - اتصال الفيديو.

## References

- [1] R. C. Gonzalez, "Digital Image Processing," Pearson; 4<sup>th</sup> editions (March 30, 2017).

<b>Code: ECE336</b>	<b>Subject: Advanced Communication Networks</b>						<b>Pre. Req. CSE335</b>	
<b>Credit Hours = 3 hrs</b>			<b>Assessments</b>					
<b>Lecture</b>	<b>Exercises</b>	<b>Practical</b>	<b>Final Exam</b>	<b>Mid Term</b>	<b>Assignments</b>	<b>Attendance</b>	<b>Quizzes</b>	<b>Practical Exam</b>
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %

## Course Syllabus:

Networking and Internetworking concepts and fundamentals - Understand media access control protocols for high-speed networks - Understanding Fast Access Technologies: such as ADSL, HDSL, and Cable Modems – Internet Multimedia subsystem (IMS), virtual private network (VPN). Intelligent network, TCP/IP, TCP/UDP, SPX/IPX, WWW, e-mail, DNS, network Security & Firewalls - Understanding WLAN, and Quality of Service for networking and internetworking technologies - Understanding the definition, architecture and components of Grid Computing.

## المحتوى العلمي للمقرر:

مفاهيم الشبكات وأساليبها و التوصيل بين الشبكات - فهم بروتوكولات التحكم في الوصول إلى الوسانط للشبكات عالية السرعة - فهم تقنيات الوصول السريع: مثل ADSL و HDSL وأجهزة مودم الكل - فهم شبكات نظام الفرعى للوسانط المتعددة على الإنترنط (IMS) والشبكة الخاصة الافتراضية (VPN). شبكة ذكية، و TCP / IP و TCP / UDP و SPX / IPX و WWW و البريد الإلكتروني و DNS و أمن الشبكات وجدران الحماية. فهم وجودة الخدمة لتقنيات الشبكات والشبكات البينية - فهم تعريف وهندسة وتكوينات حوسبة الشبكة.

## References

- [1] S. Jian, "Advanced Computer Networking: Concepts and Applications," BPB Publications (October 1, 2006).  
[2] L. Peterson and B. Davie, "Computer Networks, A Systems Approach," Morgan Kaufman 4th Edition, 2007.

<b>Code: ECE345</b>	<b>Subject: Room Acoustics and Studio</b>						<b>Pre. Req. ECE343</b>	
<b>Credit Hours = 3 hrs</b>			<b>Assessments</b>					
<b>Lecture</b>	<b>Exercises</b>	<b>Practical</b>	<b>Final Exam</b>	<b>Mid Term</b>	<b>Assignments</b>	<b>Attendance</b>	<b>Quizzes</b>	<b>Practical Exam</b>
2	2	0	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	0 %

## Course Syllabus:

Sound isolating materials and their characteristics- Sound propagation in buildings-

sound propagation in closed rooms- Sound equalization- Analysis of sound signals.

المحتوى العلمي للمقرر:

المواد العزلة للصوت وخصائصها- انتشار الصوت في المباني- انتشار الصوت في الغرف المغلقة- التعديل الصوتي- تحليل الإشارات الصوتية.

## References

- [1] Heinrich Kuttruff, Room acoustics, Taylor & Francis, 2000
- [2] Göran Sandberg, Roger Ohayon, Computational aspects of structural acoustics and vibration, Academic Press, 2008
- [3] Werner Soedel, Sound and vibrations of positive displacement compressors, CRC Press, 2007

Code: ECE315			Subject: Nanotechnology Applications					Pre. Req. ECE344	
Credit Hours = 3 hrs			Assessments						
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam	
2	2	0	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	0 %	

## Course Syllabus:

Nanoscience and Nanotechnology, Nanotechnology Approaches, Preparation of Quantum Nanostructures, NEMS Fabrication. Nanolithography, Carbon Nano Tubes (CNTs) and its properties, Nanosensor device architecture, Nanoantenna, DevelopPEMnt of Nanomachines, Molecular Electronic devices, Molecular Communication techniques, Applications of nanotechnology in communications

المحتوى العلمي للمقرر:

علم النانو وتقنيات النانو ، طرق تقنية النانو ، تحضير الاشكال النانوية الكمية ، تصنيع تقنيات نانو الكتروميكانيكية NEMS. الطباعة النانوية الضوئية، أنابيب النانو الكربونية (CNTs) وخصائصها ، بنية اجهزة الاستشعار النانوية ، هوائيات النانو ، تطوير الآلات النانوية ، الأجهزة الإلكترونية الجزيئية ، تقنيات الاتصال الجزيئي ، تطبيقات تكنولوجيا النانو في الاتصالات.

## References

- [1] William J. Pesce and Peter Booth, Nanotechnology: An Introduction to Nanostructuring Techniques, 2<sup>nd</sup> Edition, Wiley-VCH Verlag, 2007
- [2] Marcio Loos, Carbon Nanotube Reinforced Composites, Elsevier, 2015
- [3] Martin L. Yarmush and Robert S. Langer, Methods in Bioengineering Nanoscale Bioengineering and Nanomedicine, Artech House, 2009
- [4] Tadashi Nakano, et al, Molecular Communication 1st Edition, CAMBRIDGE University Press, 2013

<b>Code: ECE324</b>	<b>Subject: Remote Sensing and Applications.</b>				<b>Pre. Req. ECE373</b>			
<b>Credit Hours = 3 hrs</b>			<b>Assessments</b>					
<b>Lecture</b>	<b>Exercises</b>	<b>Practical</b>	<b>Final Exam</b>	<b>Mid Term</b>	<b>Assignments</b>	<b>Attendance</b>	<b>Quizzes</b>	<b>Practical Exam</b>
2	2	0	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	0 %

### Course Syllabus:

Understanding satellite images - Remote sensing science fundamentals - Various usages and applications of satellite images, types of resolutions, understanding differences between various types of satellite images, data types produced from satellite images, deciding which type of satellite images is most suitable for your project. Explanation of electromagnetic spectrum, waves, frequencies, and a comparison in vision system between humans, animals, and satellite sensors. Introducing satellite image processing steps -

### المحتوى العلمي للمقرر:

فهم صور الأقمار الصناعية - أساسيات علم الاستشعار عن بعد - استخدامات وتطبيقات مختلفة لصور الأقمار الصناعية ، وأنواع الدقة ، وفهم الاختلافات بين الأنواع المختلفة من صور الأقمار الصناعية ، وأنواع البيانات المنتجة من صور الأقمار الصناعية ، وتحديد نوع صور الأقمار الصناعية الأكثر ملائمة لمشروعك. شرح الطيف الكهرومغناطيسي والأمواج والترددات ومقارنته في نظام الرؤية بين البشر والحيوانات وأجهزة استشعار الأقمار الصناعية. تقديم خطوات معالجة صور الأقمار الصناعية .

### References

- [1] J. G. Liu, P. J. Mason, "Image Processing and GIS for Remote Sensing: Techniques and Applications," Wiley-Blackwell, March 2016.
- [2] P. K. Srivastava, S. Mukherjee, M. Gupta, and T. Islam, "Remote Sensing Applications in Environmental Research," Springer International Publishing, 2014.

<b>Code: ECE456</b>	<b>Subject: Multi-modality Imaging Systems.</b>				<b>Pre. Req. ECE355</b>			
<b>Credit Hours = 3 hrs</b>			<b>Assessments</b>					
<b>Lecture</b>	<b>Exercises</b>	<b>Practical</b>	<b>Final Exam</b>	<b>Mid Term</b>	<b>Assignments</b>	<b>Attendance</b>	<b>Quizzes</b>	<b>Practical Exam</b>
2	2	0	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	0 %

### Course Syllabus:

Multi-modal imaging techniques and analysis methods in biomedical applications will be introduced - Fundamental physics, core signal processing, image reconstruction of a variety of current standalone imaging modalities such as X-Ray, computer tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI), nuclear imaging (PET, SPECT), optical imaging (fluorescence, optical diffuse tomography, bioluminescence), and ultrasound. Subsequently, the concept, fundamental physics, and image analysis of some exemplary multi-modal imaging techniques and systems will be introduced. Their applications in Biomedicine in different scales from organ to cellular and

molecular level, and from structural to functional imaging will be discussed.

### المحتوى العلمي للمقرر:

سيتم تقديم تقنيات التصوير متعدد الوسائط وطرق التحليل في التطبيقات الطبية الحيوية - الفيزياء الأساسية ومعالجة الإشارات الأساسية وإعادة بناء الصورة لمجموعة متنوعة من طرق التصوير المستقلة الحالية مثل الأشعة السينية والتصوير المقطعي بالكمبيوتر (CT) والتصوير بالرنين المغناطيسي (MRI)، والتصوير النووي (SPECT، PET)، والتصوير الضوئي (مضان ، التصوير المقطعي البصري المنتشر، التلاؤ البيولوجي ) ، والمجاالت فوق الصوتية. بعد ذلك ، سيتم تقديم المفهوم والفيزياء الأساسية وتحليل الصور لبعض تقنيات وأنظمة التصوير متعددة الوسائط النموذجية. ستتم مناقشة تطبيقاتهم في الطب الحيوي بمقاييس مختلفة من الأعضاء إلى المستوى الخلوي والجزيئي ، ومن التصوير الهيكلي إلى التصوير الوظيفي.

### References

- [1] M. Souza, H. R. Gamba, H. Pedrini, "Multi-Modality Imaging: Applications and Computational Techniques," Springer International Publishing, 2018.
- [2] J. Tian, "Molecular Imaging: Fundamentals and Applications," Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013.

Code: ECE427		Subject: Numerical Techniques in Electromagnetics					Pre. Req. ECE326		
Credit Hours = 3 hrs			Assessments						
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam	
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %	

### Course Syllabus:

Fundamental Concepts - Review of Electromagnetic Theory-Classification of EM Problems - Analytical Methods- Finite Difference Methods - Finite Difference Schemes-Variational Methods- Moment Methods-Transmission-line-matrix Method-Monte Carlo Methods - Method of Lines.

### المحتوى العلمي للمقرر:

المفاهيم الأساسية في الكهرومغناطيسية المتقدمة - مراجعة النظرية الكهرومغناطيسية - تصنيف مشاكل EM - الطرق التحليلية - طرق الاختلاف المحدودة - أنظمة الفروق المحدودة - الطرق المتغيرة - الطرق اللحظية - خط النقل - المصوفة - طرق مونتي كارلو - طريقة الخطوط

### References

- [1] M. N. O. Sadiku, "Numerical Techniques in Electromagnetics with MATLAB," CRC Press; 3<sup>rd</sup> edition (April 9, 2009).
- [2] M. V. K. Chari, S. J. Salon, "Numerical Methods in Electromagnetism," Elsevier Inc., 2000.

<b>Code: ECE475</b>		<b>Subject: Embedded systems in Communications</b>						<b>Pre. Req. ECE374</b>	
<b>Credit Hours = 3 hrs</b>			<b>Assessments</b>						
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam	
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %	
<b>Course Syllabus:</b>									
Use suitable principles and standards (e.g. IEEE 802.15.4 and ZigBee) in design and evaluation of sensor networks and wireless communication protocols for small digital transmitters, demonstrate an ability to critically evaluate, analyze and present the content and implications of research articles in the area, drawing on relevant results from research literature design and implement software and system solutions for wireless embedded systems.									
<b>المحتوى العلمي للمقرر:</b>									
استخدام المبادئ والمعايير المناسبة (على سبيل المثال IEEE 802.15.4 و ZigBee) في تصميم وتقييم شبكات الاستشعار وبروتوكولات الاتصال اللاسلكي لأجهزة الإرسال الرقمية الصغيرة ، وإثبات القدرة على التقييم والتحليل النقدي وتقديم محتوى المقالات البحثية في المنطقة بالاعتماد على النتائج ذات الصلة من تصميم الأدبيات البحثية وتنفيذ حلول البرامج والأنظمة لأنظمة المدمجة اللاسلكية.									
<b>References</b>									
[1] F. Krief, "Communicating Embedded Systems: Networks Applications," Wiley-ISTE; 1 edition (February 22, 2010). [2] T. Sridhar, "Designing Embedded Communications Software," CRC Press; 1 edition (January 6, 2003).									

<b>Code: ECE464</b>		<b>Subject: Optical Multiplexing systems</b>						<b>Pre. Req. ECE363</b>	
<b>Credit Hours = 3 hrs</b>			<b>Assessments</b>						
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam	
2	2	0	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	0 %	
<b>Course Syllabus:</b>									
Review on various optical fibers that can support space-division multiplexing (SDM) transmission - Reviews SDM transmission techniques that can be utilized in case the crosstalk between the spatial channels is small - Multi-core fibers (MCFs) - General principles for SDM transmission over optical fibers in the presence of coupling between the spatial channels- Basic properties of the fiber-optic multimode channel - Experimental results for multiple-input multiple-output (MIMO) transmission and MIMO digital signal processing (DSP) techniques specific to SDM systems Methods for SDM component characterization and components required for SDM transmission systems such as mode couplers, SDM wavelength-selective switches (WSSs), and SDM optical amplifiers.									

## المحتوى العلمي للمقرر:

مراجعة حول الألياف الضوئية المختلفة التي يمكن أن تدعم إرسال تعدد الإرسال بالتقسيم المكاني (SDM) - مراجعة تقنيات إرسال SDM التي يمكن استخدامها في حالة تداخل الإشارات بين القنوات المكانية - الألياف متعددة النواة (MCFs) - المبادئ العامة لانتقال SDM الألياف الضوئية في وجود الاقتران بين القنوات المكانية - الخصائص الأساسية للفناة الليفية - القناة البصرية متعددة الأوضاع - النتائج التجريبية لتقنيات إرسال المتعدد المدخلات والمخرجات المتعددة (MIMO) وتقنيات معالجة الإشارات الرقمية (DSP) الخاصة بأنظمة SDM توصيف مكونات SDM والمكونات المطلوبة لأنظمة إرسال SDM مثل رابطات النمط - المفاتيح الانتقائية (WSSs) ، ومكبرات بصرية .SDM

## References

- [1] K. Grobe and M. Eiselt, Wavelength Division Multiplexing, "John Wiley & Sons, Inc., 2014.
- [2] S. Murshid and B. Chowdhury, "Optical Fiber Multiplexing and Emerging Techniques: SDM and OAM," Morgan & Claypool Publishers, 2018.

Code: ECE439			Subject: Advanced Mobile Communications					Pre. Req. ECE338	
Credit Hours = 3 hrs			Assessments						
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam	
2	2	0	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	0 %	

## Course Syllabus:

Study Fifth generation (5G) cellular system and beyond – Ultra-dense networks – Massive MIMO concepts – Millimeter wave Communications – Device-to-device communications – Mobile edge computing-based networks – Machine learning based communication – Resource allocation – UAV-assisted communications – Wireless power transfer-based communications.

## المحتوى العلمي للمقرر:

دراسة النظام الخلوي من الجيل الخامس (5G) وما ورائها- الشبكات فائق الكثافة - مفاهيم MIMO الضخمة - اتصالات الموجات المليمترية - الاتصالات من جهاز إلى جهاز - الشبكات القائمة على الحوسبة المتنقلة - الاتصالات القائمة على التعلم الآلي - تحصيص الموارد - الاتصالات بمساعدة الطائرات بدون طيار - النقل اللاسلكي للطاقة الاتصالات القائمة.

## References

- [1] J. Rodriguez, "Fundamentals of 5G Mobile Networks," Wiley; 1 edition (June 22, 2015).
- [2] Fa-Long Luo, "Machine Learning for Future Wireless Communications," John Wiley & Sons, 13 December 2019.

<b>Code: ECE454</b>		<b>Subject: Pattern Recognition and Applications</b>					<b>Pre. Req. ECE353</b>	
<b>Credit Hours = 3 hrs</b>			<b>Assessments</b>					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %
<b>Course Syllabus:</b>								
Introduction- Polynomial Curve Fitting- Probability Theory- Model Selection- Decision Theory- Probability Distributions- Linear Models for Regression- Linear Models for Classification - Neural Networks- Support vector machines- Genetic algorithms- Kernel Methods- Sparse Kernel Machines- Graphical Models - Mixture Models and EM - Approximate Inference - Sampling Methods- Sequential Data - Combining Models- Applications for face iris and fingerprint recognition.								
<p style="text-align: right;"><b>المحتوى العلمي للمقرر:</b></p> <p>مقدمة – توفيق المنحنيات الدالي – نظرية الاحتمالات – اختيار النماذج – نظرية اتخاذ القرار – التوزيعات الاحتمالية – النماذج الخطية للتراجع والتصنيف – الشبكات العصبية – الماكينات الخادمة الموجهة – الخوارزميات الجينية – طرق كريل – ماكينات كريل – النماذج التصويرية – النماذج المدمجة – الاستدلال التقريري – طرق التقاطع – البيانات التتابعية – نماذج الدمج – التعرف على الوجوه – التعرف على بصمات الاصناف – التعرف على بصمات العين – التعرف على انماط الحركة. التطبيقات الجديدة في التعرف على الانماط.</p>								
<b>References</b>								
[1] S. Theodoridis and K. Koutroumbas, "Pattern Recognition," Elsevier Academic Press, 2 <sup>nd</sup> Edition, 2003.								
[2] W. Gibson, "Pattern Recognition," Berkley; Reprint edition (February 1, 2005).								

<b>Code: ECE437</b>		<b>Subject: Information and Network Security</b>					<b>Pre. Req. ECE336</b>	
<b>Credit Hours = 3 hrs</b>			<b>Assessments</b>					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
2	2	0	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	0 %
<b>Course Syllabus:</b>								
Principles of security- Cryptography algorithms- Data encryption standard- Advanced encryption standard- RC6- Digital Signature-Hashing- Chaotic maps- Communication Security- Authentication Protocols- E-Mail Security- Web Security. Characteristics of wired and wireless networks - Security of wireless networks - Security of Bluetooth - Security of WLAN - Security of GSM - Security of Satellite - Authentication (Kerberos, X.509) - Electronic mail security - IP security - Intruders and intrusion detection techniques - Firewalls.								

## المحتوى العلمي للمقرر:

مبادئ الأمان - خوارزميات التشفير - معيار تشفير البيانات - معيار التشفير المتقدم - RC6 - التوقيع الرقمي - التجزئة - الخرائط الفوضوية - أمن الاتصالات - بروتوكولات المصادقة - أمان البريد الإلكتروني - أمان الويبخصائص الشبكات السلكية واللاسلكية - أمن الشبكات اللاسلكية - أمن البلوتوث - أمان WLAN - أمان GSM - أمن الأقمار الصناعية - المصادقة (X.509) - أمان البريد الإلكتروني - أمان IP - المتسللين وتقنيات كشف التسلل - جدران الحماية.

## References

- [1] W. Stallings, "Cryptography and Network Security," Prentice Hall, 2014.
- [2] Y. Xiao, X. Shen, D. Du, "Wireless Network Security," Springer US, 2007.

Code: ECE446		Subject: Broadcasting Systems				Pre. Req. ECE345		
Credit Hours = 3 hrs			Assessments					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %

### Course Syllabus:

Raster and Vector scanning – Progressive and Interlace image scanning – TV lines and pixels number – Resolution – Image Frame – Synchronization – Blanking – Video Signal Types – Composite Video Signal Elements – TELEVISION STANDARDS – Video Cameras – Display Screen Types - Monochrome and Color Camera and Displays – Plasma Display Panels - Liquid Crystal Displays – LED and Organic LED Displays - MONOCHROME TRANSMITTER and RECEIVER , Theory and Block diagram – COLOR TRANSMITTER and RECEIVER , Theory and Block diagram - SECAM, NTSC, AND PAL Systems - SATELLITE COMMUNICATION FOR TELEVISION – Digital TV - VIDEO RECORDING AND REPRODUCTION,VCR, and DVR - NON-RADIATING: VIDEO SYSTEMS:- Closed Circuit Television (CCTV) – Master Antenna Television (MATV) - Analog and Digital Cable Television (CATV) - Channels for Cable TV - Pay TV Through Cables - Two-Way Cable Systems - Cable Radiation – Compressed image to IP transmission.

## المحتوى العلمي للمقرر:

المسح النقطي والاتجاهي- المسح التشابكي والتقدمي للصورة - عدد خطوط المسح وعناصر الصورة- الدقة أو الوضوح - اطار الصورة - المزامنة - إللام عودة الشعاع - انواع إشارة الفيديو - مكونات اشارة الفيديو المركبة - معايير التليفزيون - كاميرات الفيديو - انواع شاشات العرض - شاشات العرض والكاميرات أحادية اللون والملونة - شاشات البلازما - شاشات البلورات السائلة - شاشات الثنائيات المشعة والعضوية - نظم الارسال والاستقبال الأحادية اللون : النظرية والمخطط الصندوقى - نظم الارسال والاستقبال الملونة : النظرية والمخطط الصندوقى - أنظمة الارسال والاستقبال الملونة SECAM, NTSC, AND PAL - الأقمار الصناعية لخدمة البث التليفزيوني - التليفزيون الرقمي - تسجيل الفيديو، مسجل الفيديو الشريطي ومسجل الفيديو الرقمي - نظم الفيديو الغير مشاعة :- الدوائر التليفزيونية المغلقة - الارسال التليفزيوني الناظري والرقمي عبر الكوابل - الهوائي الطيفي المركزي للإستقبال التليفزيوني من القمر الصناعي - قنوات تلفزيون الكابل - دفع التلفزيون من خلال الكابلات - أنظمة الكابلات ذات

## References

- [1] J. Song, Z. Yang, J. Wang, "Digital Terrestrial Television Broadcasting: Technology and System," Wiley-IEEE Press, June 2015.
- [2] R. Beutler, "Digital Terrestrial Broadcasting Networks," Springer US, 2009.

Code: ECE416			Subject: Superconductor Electronics				Pre. Req. ECE315	
Credit Hours = 3 hrs			Assessments					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
2	2	0	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	0 %

## Course Syllabus:

Characteristics of superconductors- AC properties and superconducting energy gap- Magnetic properties of superconductors- Superconducting materials and thin film technology- Josephson devices- Superconducting digital circuits- Superconducting radiation detectors- superconducting microwave circuits.

### المحتوى العلمي للمقرر:

خصائص الموصلات الفائقة - خواص التيار المتردد وفجوة الطاقة فائقة التوصيل - الخواص المغناطيسية للموصلات الفائقة - المواد فائقة التوصيل وتكنولوجيا الأغشية الرقمية - أجهزة جوزيفسون - الدوائر الرقمية فائقة التوصيل - كاشفات الإشعاع فائقة التوصيل - دوائر الميكروويف فائقة التوصيل.

## References

- [1] J. Hinken, "Superconductor Electronics Fundamentals and Microwave Applications," Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1989.

Code: ECE425			Subject: Radar and Sonar Systems				Pre. Req. ECE324	
Credit Hours = 3 hrs			Assessments					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %

## Course Syllabus:

The Radar Concept - Interaction of EM Waves with Matter - Basic Radar Measurements - Radar Applications - The Radar Range Equation- Prediction of Range Performance - Signal-to-Noise Ratio - Multiple-Pulse Effects – Losses - Pulse Compression - One-Way (Link) Equation – Search Radar – Track Radar - Propagation Effects on Radar - Radar Cross Section of target – Doppler Radar – Pulsed Radar – moving target indication (MTI) Radar - synthetic aperture radar - MIMO radar -

Automotive radars -Radar Antennas - Radar Transmitters - Radar Receivers - The Radar Signal Processor-Sonar.

### المحتوى العلمي للمقرر:

مفهوم الرادار - تداخل الموجات الكهرومغناطيسية مع المادة - قياسات الرادار الأساسية - تطبيقات الرادار - معادلة لحساب مدى التغطية للردار - التعديلات الحادثة على معادلة مدى التغطية للردار - تأثير نسبة الإشارة إلى الضوضاء - تأثيرات النبض المتعدد - تأثير الخسائر - ضغط النبضات - معادلة مدى التغطية للردار في اتجاه واحد - رadar البحث - رadar التتبع - تأثيرات الانتشار على الرادار - المقطع العرضي للردار - رادار دوبлер - رادار النبضات - رادار إشارة الهدف المتحرك - رادار الفتحة الاصطناعية - رادار متعدد المداخل والمخارج - رادارات السيارات - هوائيات الرادار - مرسلات الرادار - أجهزة استقبال الرادار - معالج إشارة الرادار. السونار.

### References

- [1] Mark A. Richards, "Fundamentals of Radar Signal Processing," McGraw-Hill Education; 2 edition, Jan. 2014.
- [2] Jian Li and Petre Stoica, "MIMO Radar Signal Processing," John Wiley & Sons, March 2008.
- [3] Merrill Skolnik, Introduction to Radar Systems, 3rd Ed., Tata McGraw Hill, 2001.
- [4] Merrill Skolnik, Radar Handbook, 3rd Ed., Tata McGraw Hill, 2008.
- [5] Gregory L. Charvat, Small and Short-Range Radar Systems, Taylor & Francis, 2015.

Code: ECE457		Subject: Multi-modality Image Processing				Pre. Req. ECE456			
Credit Hours = 3 hrs			Assessments						
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam	
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %	

### Course Syllabus:

Mathematical methods in imaging - Multi-modality signal processing techniques - Multi-modality State-of-the-Art Medical Image Segmentation - Deep learning for medical image segmentation - Challenges and Solutions in Multimodal Medical Image Subregion Detection and Registration - Image Processing in Radiation Therapy - Multi-Modality Atherosclerosis Imaging and Diagnosis.

### المحتوى العلمي للمقرر:

الأساليب الرياضية في التصوير - تقنيات معالجة الإشارات متعددة الأساليب - تجزئة الصور الطبية بأحدث الأساليب - التعلم العميق لجزئية الصور الطبية - التحديات والحلول في الكشف عن المنطقة الطبية متعددة الوسائط وتسجيلها - معالجة الصور في العلاج الإشعاعي - تصوير وتشخيص تصلب الشرايين متعدد الأشكال.

### References

- [1] M. Souza, H. R. Gamba, H. Pedrini, "Multi-Modality Imaging: Applications and Computational Techniques," Springer International Publishing, 2018.
- [2] J. Tian, "Molecular Imaging: Fundamentals and Applications," Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013.

<b>Code: ECE428</b>	<b>Subject: Advanced Antenna Design</b>					<b>Pre. Req. ECE427</b>		
<b>Credit Hours = 3 hrs</b>			<b>Assessments</b>					
<b>Lecture</b>	<b>Exercises</b>	<b>Practical</b>	<b>Final Exam</b>	<b>Mid Term</b>	<b>Assignments</b>	<b>Attendance</b>	<b>Quizzes</b>	<b>Practical Exam</b>
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %

### Course Syllabus:

Survey of the principles underlying modern antenna types like: Dielectric Resonator Antennas- Phased Arrays – Ultra Wideband Antennas - Implanted Antennas in Biomedical Telemetry- Satellite Antennas- Antenna for Cellular Base Stations- MIMO antenna Systems –Nanoantennas- On-Chip Antennas- Substrate Integrated Waveguide Antennas – Sensor antenna- Commercial antenna Simulator Programs-Antenna Measurement Setups- Anechoic Chamber Design- EMI/EMC Chamber Design, Measurement, and Instrument.

### المحتوى العلمي للمقرر:

دراسة المبادئ العلمية لبعض الهوائيات الحديثة مثل هوائيات العازل الرنان ، مصفوفات الهوائيات ، هوائيات النطاق الترددى العريض -الهوائيات القابلة للزرع الطبى والقياس الحيوى- هوائيات الأقمار الصناعية- هوائيات محطات البث الخلوى الأرضية- الهوائيات متعددة المداخل والمخارج -هوائيات النانو- هوائيات على رقاقة- الهوائيات المتكاملة - هوائيات الاستشعار- برامج المحاكاة التجارية للهوائيات- اعدادات القياس للهوائيات - تصميم غرفة القياس العازلة - تصميم غرفة قياس العزل والتداخل الكهرومغناطيسي والاجهزه المصاحبة.

### References

- [1] Z.N. Chen, D. Liu, H. Nakano, X. Qing, and T. Zwick, *Handbook of Antenna Technologies*, Springer Singapore, 2016.
- [2] W. L. Stutzman and G. A. Thiele: *Antenna Theory and Design*, 3rd Edition, Wiley, 2012.
- [3] Marcel De Canck, “Advanced Antenna Modeling,” Independently published, Sept. 2019.

<b>Code: ECE417</b>	<b>Subject: Mechatronics Applications</b>					<b>Pre. Req. ECE475</b>		
<b>Credit Hours = 3 hrs</b>			<b>Assessments</b>					
<b>Lecture</b>	<b>Exercises</b>	<b>Practical</b>	<b>Final Exam</b>	<b>Mid Term</b>	<b>Assignments</b>	<b>Attendance</b>	<b>Quizzes</b>	<b>Practical Exam</b>
2	1	2	40 %	20 %	5 %	5 %	10 %	20 %

### Course Syllabus:

Introduction to Mechatronics - Intersection of mechanical engineering, electronic engineering, and software engineering. Developing intelligent electro-mechanical systems, and techniques used to apply this technology to mechatronic system design. How this field can be integrated with wireless communications – Interconnected machine networks.

### المحتوى العلمي للمقرر:

مقدمة في هندسة الميكاترونكس - تقاطع الهندسة الميكانيكية والهندسة الإلكترونية وهندسة البرمجيات. تطوير أنظمة وتقنيات كهروميكانيكية ذكية تستخد لتطبيق هذه التقنية على تصميم الأنظمة الميكاترونكس. كيف يمكن دمج هذا المجال مع الاتصالات اللاسلكية - شبكات الآلة المترابطة.

### References

- [1] Z. Kitowski, J. Garus, P. Szymak, "Propulsion Systems, Mechatronics and Communication (Applied Mechanics and Materials)," Trans Tech Pubn (February 28, 2016).

Code: ECE465			Subject: Optical Networks					Pre. Req. ECE464	
Credit Hours = 3 hrs			Assessments						
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam	
2	2	0	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	0 %	

### Course Syllabus:

Introduction to existing and emerging optical network technologies - Basics of fiber optic communications, SONET, DWDM, optical Ethernet, FTTB, FTTH, optical wavelength switching, IP over optical networks, MPLS, and GMPLS - Optical network standards, network control and management, static and dynamic service provisioning, optical network design, and future directions. Introduction to Optical-Wireless Networks.

### المحتوى العلمي للمقرر:

مقدمة حول تقنيات الشبكات البصرية الحالية والناشئة - أساسيات اتصالات الألياف الضوئية، SONET الشبكات الضوئية المتزامنة، DWDM تقنية تعدد الدمج الكثيف ، Ethernet الضوئية ، FTTB ، FTTH الألياف البصرية المنزليّة والخارجيّة ، تحويل الطول الموجي البصري ، IP بروتوكول انترنت عبر الشبكات الضوئية ، MPLS بروتوكولات التبديل والتحويل، و GMPLS تعليم بروتوكولات التبديل والتحويل- معايير الشبكة الضوئية ، التحكم في الشبكة وإدارتها ، ثابت وتوفير الخدمة الديناميكيّة وتصميم الشبكة الضوئية والتوجهات المستقبلية. مقدمة عامة على الشبكات اللاسلكية الضوئية.

### References

- [1] Rajiv Ramaswami, Kumar Sivarajan, and Galen Sasaki, "Optical Networks: A Practical Perspective," Morgan Kaufmann, 3rd edition, July 2009.  
[2] Govind P. Agrawal, "Fiber-Optic Communication Systems," John Wiley & Sons, October 2010.  
[3] M. Uysal, C. Capsoni, Z. Ghassemlooy, A. Boucouvalas, E. Udvari, "Optical Wireless Communications," Springer International Publishing, 2016.

<b>Code: ECE484</b>	<b>Subject: Applications of Deep Learning in Communications</b>						<b>Pre. Req. ECE439</b>	
<b>Credit Hours = 3 hrs</b>			<b>Assessments</b>					
Lecture	Exercises	Practical	Final Exam	Mid Term	Assignments	Attendance	Quizzes	Practical Exam
2	2	0	50 %	20 %	10 %	10 %	10 %	0 %
<b>Course Syllabus:</b>								
Introduction to Machine Learning - Introduction to Communication Systems - Connections between signal processing, adaptive filtering and machine learning - Supervised Learning and its applications in wireless systems - Evolution in AI Thinking: Building Products of the Next Decade - Unsupervised Learning and its applications in wireless systems - Connections between wireless communications and machine learning- Applications of deep learning in modulation classification, decoding, signal separation, and interference cancelation.								
<p style="text-align: right;"><b>المحتوى العلمي للمقرر:</b></p> <p>مقدمة لتعلم الآلة - مقدمة لأنظمة الاتصالات - الروابط بين معالجة الإشارات والتصفية التكيفية وتعلم الآلة - التعلم تحت الإشراف وتطبيقاته في الأنظمة اللاسلكية - التطور في التفكير بالذكاء الاصطناعي: بناء منتجات العقد التالي - التعلم غير الخاضع للإشراف وتطبيقاته في الأنظمة اللاسلكية - الاتصالات بين الاتصالات اللاسلكية وتعلم الآلي - تطبيقات التعلم العميق في تصنیف التعديل وفك التشفر وفصل الإشارات وإلغاء التداخل.</p>								
<b>References</b>								
[1] F. Luo, "Machine Learning for Future Wireless Communications," John Wiley & Sons Ltd, 2020. [2] L. Meng and Y. Zhang, "Machine Learning and Intelligent Communications," Springer, Cham, 2018.								

