اسم التخصص	الهندسة الكهربائية فرع الطاقة المتجددة
الدرجة العلمية للتخصص (بكالوريوس، دبلوم)	البكالوريوس في الهندسة الكهربائية فرع الطاقة المتجددة
القسم	الهندسة
الكلية	الهندسة وتكنولوجيا المعلومات
عميد الكلية (الاسم، رقم الهاتف، البريد الإلكتروني)	د. لبيب عرفة الهاتف: 0097022751566 فرعي: 123 البريد الالكتروني: l.arafeh@paluniv.edu.ps

1. **نبذة عن التخصص ورسالته**

نبذة:

يعتبر من التخصصات الحديثة والفريدة في فلسطين نظرا لحداثته من حيث التقنيات ونوعية التخصص التي متعدد التخصصات من ناحية اخرى، يشمل البرنامج على مختلف انواع المعرفة الهندسية وهي (الهندسة الكهربائية، الإلكترونيات، اجهزة الاستشعار والرقائق الدقيقة، الطاقة المتجددة، طاقة الرياح والطاقة الشمسية والذكاء الاصطناعي، والتعلم الآلي، وبرمجة الهاتف المحمول والويب، والأنظمة المدمجة، والإشارات والتحكم، وإدارة الابتكار.

يعتبر هذا البرنامج من البرامج ذات الاهمية المحلية والاقليمية نظرا لطلب المتزايد على التخصصات التقنية ومن الناحية الاخرى الحاجة الى زيادة الاعتماد على مصادر الطاقة الطبيعية.

يمتاز خريجي هذا التخصص بقدرات عالية في مجال الهندسة الكهربائية والطاقة المتجددة ذات التقنية العالية والذين يمكنهم المساهمة في المجتمع من خلال معارفهم ومهاراتهم الهندسية التنافسية.

يمنح البرنامج درجة البكالوريوس في الهندسة الكهربائية فرع اطاقة المتجددة بخطة دراسية مكونة من 161 ساعة معتمدة موزعة بمجملها على مجالات نظرية وعملية.

2. **الساعات المطلوبة للحصول على درجة البكالوريوس- في هذا التخصص**

المجموع	حرة	التخصص		الكلية		الجامعة	
		اختياري	إجباري	اختياري	إجباري	اختياري	إجباري
161	3	6	94	0	34	3	21

3. شروط القبول والاستمرار في التخصص

يقبل الطلبة الحاصلون على معدل 80% فأعلى في شهادة الدراسة الثانوية العامة (التوجيهي) من الفرع العلمي أو الصناعي أو ما يعادلها من الشهادات العالمية مثل البكالوريا الفرنسية، والبكالوريا الدولية، والشهادة العامة للتعليم (GCE) البريطانية

4. مجالات العمل

المسميات الوظيفية المحتملة	اسماء الأماكن المحتملة للتوظيف
1. مهندس كهرباء 2. مهندس طاقة شمسية 3. مهندس طاقة متجددة 4. مساعد بحث وتدريس. 5. مصمم للأنظمة الكهربائية. 6. مدير لشركة ناشئة في أحد مجالات الطاقة المتجددة.	مع التقدم التكنولوجي الهائل والحاجة الى الطاقة المتجددة أصبحت جميع المؤسسات بلا استثاء تعتمد في عملها استحداث مصادر للطاقة بشكل أساسي وبالتالي أصبحت الحاجة ماسة لوجود متخصصين في هندسة الكهرباء – فرع الطاقة المتجددة ومن أمثلة هذه المؤسسات: • الشركات الكبيرة مثل شركة الاتصالات وشركة الكهرباء • القطاعات الحكومية والخاصة ذات العلاقة بمجالات الطاقة والطاقة المتجددة. • قطاعات الصناعة والزراعة والخدمات. • مؤسسات البحث والجمعيات العلمية. • مراكز استشارية محلية وعالمية. • الحاضنات الهندسية والتكنولوجية ومراكز التطوير. • مؤسسات التعليم العالي والكليات والمعاهد • مؤسسات وكالة الغوث المختلفة والمؤسسات الاهلية المشاريع الريادية **هذا البرنامج سيكون بالشراكة مع الشركة الاهلية للطاقة الشمسية.**

5. مكونات الخطة الدراسية:

خطة البرنامج:

1) قائمة بأسماء وأرقام المساقات المطروحة في البرنامج:

تتوزع مساقات برنامج هندسة الحاسب إلى متطلبات الجامعة والكلية والبرنامج (التخصص) كما في الجدول التالي:

Requirements	Mandatory		Electives		Sub-Total		Percentage %		Total			
	Theoretical	Practical	Theoretical	Practical	Theoretical	Practical	Theoretical	Practical	Theoretical	%	Practical	%
University	22	2	3	0	25	2	15.6%	1.3%	25	15.6	2	1.3
Faculty	25	7	2	1	24	8	15%	5%	49	30.6	10	7.5

Program	66	28	9	0	75	28	44.4%	18.8%	120	75%	40	25%
Total									161		100%	

وبالتالي، فإن البرنامج المطروح يتكون من 27 ساعة معتمدة (16.6%) كمتطلبات جامعة، و 35 ساعة معتمدة (21%) كمتطلبات كلية، و101 ساعة معتمدة (62.1%) كمتطلبات برنامج، وتشمل ما قيمته 40 ساعة معتمدة عملية (25%).

2) **توزيع المساقات:** فيما يأتي، أسماء وأرقام المساقات موزعة حسب المتطلبات:

أولاً: متطلبات الجامعة: يجب على الطالب أن ينهي 27 ساعة معتمدة (24 ساعة اجبارية و3 ساعات اختيارية) كما يلي:

1. متطلبات الجامعة الإجبارية: يظهر الجدول التالي مساقات متطلبات الجامعة الاجبارية

المتطلب السابق	عدد الساعات المعتمدة			أسم المساق	رقم المساق
	الكلي	عملي	نظري		
-	0		0	استدراكي لغة عربية*	110100
-	3		3	مهارات في اللغة العربية1	110101
مهارات في اللغة العربية(110101) 1	3		3	مهارات التواصل باللغة العربية	110102
-	1	1		التربية الرياضية	112101
-	3		3	القضية الفلسطينية	113200
-	0		0	استدراكي لغة انجليزية**	120100
-	3		3	مهارات في اللغة الانجليزية1	120101
مهارات في اللغة الانجليزية(120101) 1	3		3	مهارات في اللغة الانجليزية2	120102
-	1		1	خدمة المجتمع	130300
-	3		3	الثقافة الاسلامية	151102
-	3		3	اساسيات الحاسوب والبرمجة	410131
-	1		1	مهارات التفكير الناقد	410211
24ساعة معتمدة				المجموع	

*يعطى للطلبة الذين لم يجتازوا امتحان المستوى في اللغة العربية، ولا يحتسب من المعدل العام.
**يعطى للطلبة الذين لم يجتازوا امتحان المستوى في اللغة الإنجليزية، ولا يحتسب من المعدل العام.

2. المتطلبات الاختيارية: يستطيع الطالب اختيار (3) ساعات معتمدة من المساقات المدرجة في الجدول التالي:

المتطلب السابق	عدد الساعات المعتمدة			أسم المساق	رقم المساق
	الكلي	عملي	نظري		
-	3		3	الوطن العربي والتحديات المعاصرة	142211
-	3		3	الديمقراطية وحقوق الإنسان والقانون الدولي الإنساني	210270
-	3		3	القانون في حياتنا	210260
-	3		3	مبادئ الإدارة	310100
-	3		3	جغرافية فلسطين	141210
-	3		3	علم التغذية	540102
-	3		3	الإسعافات الأولية	510111
-	3		3	مقدمة في الرعاية الصحية	510121
-	3		3	السيرة النبوية دراسة تحليلية	651101

المتطلب السابق	عدد الساعات المعتمدة			اسم المساق	رقم المساق
	3		3	نظام الأسرة في الإسلام	651202
-	3		3	علم المكتبات	110104
-	3		3	اللغة العبرية	120208
-	3		3	اللغة الفرنسية	120104
-	3		3	اللغة الإيطالية	120105
-	3		3	اللغة الإسبانية	120106
3ساعات معتمدة				المجموع	

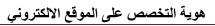ثانياً: متطلبات الكلية: تتكون متطلبات الكلية من 32 ساعة معتمدة: 29 اجبارية و3 اختيارية، موضحة في الجدول التالي:

متطلبات الكلية: تتكون متطلبات الكلية من (34) ساعة معتمدة اجبارية، موضحة في الجدول التالي:

المتطلب السابق	عدد الساعات المعتمدة			اسم المساق	رقم المساق
	الكلي	عملي	نظري		
	3		3	تفاضل وتكامل 1	450101
تفاضل وتكامل 1	3		3	تفاضل وتكامل 2	450102
	3		3	فيزياء عامة للهندسة	450111
تزامن مع فيزياء عامة	1	1		مختبر فيزياء عامة للهندسة	450121
	3		3	برمجة حاسوب للهندسة	450122
	1	1		مختبر برمجة حاسوب للهندسة	450123
	1	1		مشاغل هندسية	450152
	1	1		رسم هندسي	450162
450102	3	1	2	مبادئ الاحصاء والاحتمالات	450202
	3	1	2	التفكير التصميمي	450211
اللغة الانجليزية 1	3	1	2	مهارات تشغيلية واخلاقيات المهنة	450212
	3		3	ريادة الاعمال الهندسية	450214
	3	1	2	جبر خطي ومعادلات تفاضلية	450220
تفاضل وتكامل 2	3		3	إدارة مشاريع واقتصاد هندسي	450222
	34	8	26	المجموع	

ثالثاً: متطلبات التخصص: تتكون متطلبات التخصص من 100 ساعة معتمدة: 94 اجبارية و 6 اختيارية.

1. المتطلبات الاجبارية: تشمل المتطلبات الاجبارية لبرنامج هندسة الحاسب (94) ساعة معتمدة المساقات المدرجة في الجدول التالي:

Course Number	Mandatory			
	Course Name	Theoretical	Practical	المتطلبات السابقة
471122	Electric Circuits and Electronics 1	3		

471212	Electric Circuits and Electronics 2	3		
471219	Electric Circuit and Electronics LAB		1	
474213	Statics and Dynamics & Vibrations	3		
471334	Signals and Control Systems	3		
471301	Digital Logic Systems (plus HDL)	3		
471309	Digital Logic Systems (plus HDL) LAB		1	
474332	Thermodynamics	3		
474222	Numerical Analysis for Engineers	3		
474321	Engineering Material	3		
471402	Microcontrollers	3		
471409	Microcontrollers Lab.		1	
471421	Instrumentation and Sensors Interfacing	3		
474219	Instrumentation and Sensors Interfacing Lab.		1	
474302	Energy Conversion	3		
474331	Introduction to Artificial Intelligence and Machine learning in energy systems	3		
474341	Electric Machines	3		
474349	Electric Machines Lab.		1	
474441	Power Electronics	3		
474449	Power Electronics Lab.		1	
474304	Fluid Mechanics & Hydrology	3		
474309	Fluid Mechanics Lab.		1	
474331	Heat Transfer			
474339	Heat Transfer Lab.	3	1	
474303	Modeling & Simulation	3	1	
474401	Introduction to Renewable Energy			
471422	Programming Embedded Systems	3		
471429	Programming Embedded Systems Lab.		1	
474411	Energy Economics	3		
474221	Environment & Energy Engineering	3		
474422	Thermal Solar Energy	3		
474423	Photo-Voltaic Systems	3		
471412	Introduction to Communications systems	3		
474425	Solar Energy Lab.		1	
474426	Wind Energy Systems	3		
474439	Wind Energy Lab.		1	

474200	Field Training 1		1	
474300	Field Training 2		2	
474400	Field Training 3		3	
474591	Introduction to Graduation Project		1	Finished 120 credit hours
474592	Graduation Project		3	Introduction to Graduation Project
	Totals	73	22	

2. متطلبات التخصص الاختيارية: يختار الطالب 6 ساعات معتمدة من المواد الآتية

Course Number	Electives		
	Course Name	Theoretical	Practical
474601	Big Data Analytics in energy	3	
474602	Special Topics in Electrical Engineering	3	
472603	Computer Applications in Electrical engineering	3	
472604	Special Topics	3	
474424	By-Laws for Energy	3	
472605	Internet of Things	3	
472608	VLSI	3	
474432	Wind Mills Technology	3	
472609	Applications of renewable energy	3	
472610	Artificial Intelligence for energy system	2	1
	Totals	6	

) رابعاً: الخطة الاسترشادية : توزيع المساقات على السنوات الخمسة كما يأتي:

السنة الأولى							
الفصل الثاني				الفصل الأول			
م سابق	س م	اسم المساق	رقم المساق	م سابق	س م	اسم المساق	رقم المساق
	3	تفاضل وتكامل 2	450102		3	تفاضل وتكامل 1	450101
	3	Electric Circuits and Electronics 1	471122		3	فيزياء عامة للهندسة	450111
	3	برمجة حاسوب للهندسة	450122		1	مختبر فيزياء عامة للهندسة	450121
-	1	مختبر برمجة حاسوب للهندسة	450123		3	اساسيات الحاسوب والبرمجة	410131
-	3	مهارات في اللغة الانجليزية 2	120102		3	مهارات في اللغة العربية 1	110101
-	3	القضية الفلسطينية	113200		3	مهارات في اللغة الانجليزية1	120101
	1	رسم هندسي	450162				
	17			**16**	المجموع		

السنة الثانية							
الفصل الثاني				الفصل الأول			
م سابق	س م	اسم المساق	رقم المساق	م سابق	س م	اسم المساق	رقم المساق
	3	جبر خطي ومعادلات تفاضلية	450220	-	3	مبادئ الاحصاء والاحتمالات	450202
-	3	إدارة مشاريع واقتصاد هندسي	450222	-	3	الثقافة الاسلامية	151102
	3	Thermodynamics	474332	-	3	ريادة الاعمال الهندسية	450214
-	3	Engineering Material	474321		3	Electric Circuits and Electronics 2	471212
	3	Signals and Control Systems	471334		1	Electric Circuit and Electronics Lab.	471219
	1	مشاغل هندسية	450152		3	Statics and Dynamics & Vibrations	474213
				-			
	16			16	المجموع		

الفصل الصيفي				
المتطلب المتزامن	المتطلب السابق	الساعات المعتمدة	اسم المساق	رقم المساق
	انهاء مستوى سنة ثانية	1	التدريب الميداني1	474200
		1	المجموع	

السنة الثالثة							
الفصل الثاني				الفصل الأول			
م سابق	س م	اسم المساق	رقم المساق	م سابق	س م	اسم المساق	رقم المساق
	3	Microcontrollers	471402		3	Digital Logic Systems (plus HDL)	471301

	س م	اسم المساق	رقم المساق	م سابق	س م	اسم المساق	رقم المساق
	1	Microcontrollers Lab.	471409	-	1	Digital Logic Systems (plus HDL) Lab.	471309
	3	Electric Machines	474341	-	3	Numerical Analysis for Engineers	474222
	1	Electric Machines Lab.	474349		3	Introduction to Artificial Intelligence and Machine learning in energy systems	474331
	3	Power Electronics	474441		3	Energy Conversion	474302
	1	Power Electronics Lab.	474449		3	Modeling & Simulation	474303
	3	Introduction to Communications systems	471412				
المجموع			15			16	

or

الفصل الصيفي				
المتطلب المتزامن	المتطلب السابق	الساعات المعتمدة	اسم المساق	رقم المساق
	انهاء مستوى سنة ثالثة	2	التدريب الميداني2	474300
المجموع		2		

السنة الرابعة							
الفصل الثاني				الفصل الأول			
م سابق	س م	اسم المساق	رقم المساق	م سابق	س م	اسم المساق	رقم المساق
	3	Introduction to Renewable Energy	474401		3	Instrumentation and Sensors Interfacing	471421
	3	Programming Embedded Systems	471422		1	Instrumentation and Sensors Interfacing LAB	474219
	1	Programming Embedded Systems Lab.	471429		3	Fluid Mechanics & Hydrology	474304
	3	Energy Economics	474411		1	Fluid Mechanics Lab.	474309
	1	Solar Energy Lab.	474425		3	Heat Transfer	474331
	3	Wind Energy Systems	474426		1	Heat Transfer Lab.	474339
	1	Wind Energy Lab.	474439		3	Environment & Energy Engineering	474221
	3	Photo-Voltaic Systems	474423		3	Thermal Solar Energy	474422
المجموع			18			18	

رقم المساق	اسم المساق	الساعات المعتمدة	المتطلب السابق	المتطلب المتزامن
الفصل الصيفي				
474400	التدريب الميداني3	3	انهاء مستوى سنة رابعة	
المجموع		3		

السنة الخامسة								
الفصل الثاني				الفصل الأول				
م سابق	س م	اسم المساق	رقم المساق	م سابق	س م	اسم المساق		رقم المساق
472591	3	Graduation Project	474592		3	متطلب تخصص اختياري		
-	3	متطلب جامعه اختياري			1	Introduction to Graduation Project		474591
	3	متطلب تخصص اختياري		-	3	مهارات تشغيلية واخلاقيات المهنة		450212
	3	الثقافة الإسلامية	151102	-	1	خدمة مجتمع		130300
					1	التربية الرياضية		112101
				-	3	جامعي حر		
المجموع		12		12				

Courses Description:

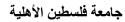| Statics and Dynamics & Vibrations	This course introduces the Vector mechanics of forces and moments, free-body diagrams, couples, resultants, equilibrium of particles and rigid bodies in two and three dimensions, forces in trusses, frames, and machines, centroids, centers of mass, distributed forces, internal shear forces and bending moments in beams, shear force and bending moment diagrams, friction, area of moments of inertia. In addition, Kinematics and kinematics of particles, Newton's laws, planar kinematics and kinetics of a rigid bodies, free vibration of single degree of freedom systems, harmonic excitation, general force response.
Digital Logic Systems (plus HDL)	This course will cover Number systems and conversion, Boolean algebra, the assertion level concept; minterm and maxterm expansions, Karnaugh maps, combinatorial logic circuit design, NAND and NOR gate based design. State machines and sequential circuits flip-flops, minimization of state tables, state assignment. Higher-level digital system design using SSI-MSI blocks such multiplexers/decoders, adders, memory and programmable gate arrays; bus oriented systems. Digital system applications will include counters, magnitude comparators, Analog-to-Digital and Digital-to-Analog conversions, feedback control, sensor interfacing and signal conditioning.
Signals and Control Systems	This course introduces the fundamentals of continuous and discrete time signal and system analysis to students. This course will cover linear system analysis including impulse response and convolution, Fourier series, Fourier transform, sampling, discrete time signal and system analysis, and Z-transforms. Topics include analysis and design of control systems using physical system models, State variables, steady-state error, time- and frequency responses, and control system stability. In addition, it introduces to Feedback System. Review of System Equations. Block Diagram and Signal Flow Graphs. Time Response of Systems and Closed Loop Performance. Routh's Stability

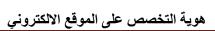|	
	Criterion. The Root Locus Method. Frequency-Methods. Compensation Techniques. Introduction to Sampled Control System.
Thermodynamics	The course starts by an introduction to thermodynamics concepts, properties of pure substances, first law of thermodynamics: analysis of closed systems, analysis of open systems under steady and unsteady conditions, second law of thermodynamics, entropy.
Numerical Analysis for Engineers	This course introduces numerical analysis. Introduction and practice in programming of Matlab and Simulink. Representation of data and numerical errors. Numerical Methods for the solution of systems of linear algebraic and differential equations. Matrices and their properties. Classification of systems of linear algebraic equations. Matrix factorization. Gauss elimination algorithm. Cholesky algorithm. Iterative methods (Jacobi, Gauss-Seidel) and their convergence. Eigenvalues and eigenvectors. Euler and Runge-Kutta methods and their properties for solving ordinary differential equations.
Electric Circuits and Electronics 1	This course introduces the concepts of electrical circuits and electronics to students. Topics covered include: resistive elements and networks; circuit analysis methods including KVL, KCL and the node method; independent and dependent sources; linearity, superposition, Thevenin & Norton methods; digital abstraction, combinational gates; and MOSFET switches and small signal analysis. Analog networks include amplifiers, power supplies and oscillators. Digital efforts are concentrated in the CMOS and pseudo-NMOS areas with a brief look at the BJT logic. Explores basic concepts of frequency response, feedback and data conversion. Design and lab exercises are also significant components of the course.
Electric Circuits and Electronics 2	This course is designed to allow students to calculate the average and reactive power, power in parallel loads, maximum power transfer. Analysis of 3-phase circuits: calculating wattmeter readings in 3-phase circuits. Introduction to Laplace Transform: poles and zeros, initial- and final value theorems. The Laplace Transform in circuit analysis. Active filter circuits. Fourier series. The Fourier Transform. Two-port circuits. In addition, it Introduces design and analysis of semiconductor circuits. Analog networks include amplifiers, power supplies and oscillators. Digital efforts are concentrated in the CMOS and pseudo-NMOS areas with a brief look at the BJT logic. Explores basic concepts of frequency response, feedback and data conversion. Design and lab exercises are also significant components of the course. Sinusoidal sources. In addition, RMS value and periodic function, Practice with Sinusoidal sources, Review with complex, number, Circuit with sinusoidal circuit and Phasors and practice with phasors. Then the diodes is also presented and its application, as well as the transistors and it application. The amplifier and the active filters is also introduced at the end of the semester.
Engineering Material	Sets, relations and functions, application to data structure and graph representations, partial ordered sets, trees, algebraic structures, lattices and Boolean algebra, semi groups, groups, introduction to grammars and machines and languages, error correcting codes.
Instrumentation and Sensors Interfacing	This course introduce the measurement and errors. Units and standards. Analog meters. Potentiometers. DC and AC bridge instruments. Transformers. Electronics measuring instruments. Oscilloscope. Frequency and phase measurements. Transducers
Energy Conversion	This course covers three aspects of energy: Energy resources, Energy Conversion, Development, and environment. Energy Sources: Fossil fuels including, petroleum, coal, oil shale and tar sand, natural gas and hydrogen power. Renewable energy sources including: solar, wind, biomass, hydroelectric and geothermal. Energy Conversion: Conversion of thermal energy into electrical power including thermoelectric converters and fuel cells, thermoelectric systems, electric generators and alternators. Development and environment: implications for sustainable development: Technical, economic, ethical and philosophical aspects of sustainable development, Environment and sustainable development at urban, national and international levels.
Electric Machines	The course presents the theory of electromagnetic conversion from electrical to mechanical and inversely. Transformers theory and Applications. Synchronous generator, synchronous motors,

	Single-phase and Three-phase induction motors (basic operation); DC generators and Motors (basic operation), Stepper motors.
Introduction to Artificial Intelligence and Machine learning in energy systems (OK)	Basic concepts and techniques of Artificial Intelligence, Data representation and knowledge data, Inference control, Examples of Models recognitions, Games, Theory proving, Searching Problems, Heuristic Search techniques, Inference rule, First predicate calculus, Inference by contradiction, Logical Reasoning, Production systems, Programming using Prolog, Knowledge representation, Expert systems, Applications. In addition, this course provides a broad introduction to machine learning and statistical pattern recognition. Topics include: supervised learning (generative / discriminative learning, parametric/non-parametric learning, neural networks (NNs), and support vector machines (SVM)); unsupervised learning (clustering, dimensionality reduction, kernel methods); learning theory (bias/variance tradeoffs, practical advice); reinforcement learning and adaptive control.
Power Electronics	Power semiconductor devices: types, drive circuits, protection circuits and power loss calculations. AC-DC converters: uncontrolled, half-controlled and fully controlled single-phase and three-phase rectifiers. AC-AC converters: cyclo-converters. DC-AC inverters: single-phase and three-phase. DC-DC converters' topologies analysis and design: step-down, step-up, and step-down/up converters.
Fluid Mechanics & Hydrology	This course demonstrates Physical properties of fluids and fundamental concepts in fluid mechanics, hydrostatics, conservation laws for mass, momentum and energy, flow similarity and dimensional analysis as applied to engineering problems in fluid mechanics, laminar and turbulent flow, engineering applications such as flow measurement flow in pipes and fluid forces on moving bodies.
Heat Transfer	Introductory course for Conduction, Convection and Radiation. In conduction, the course covers: steady state (1D and 2-D), Transient state. In convection, the course covers: Forced (external and internal), natural convection and heat exchangers. In radiation, the course covers: black body radiation, radiative properties, shape factors and gray surfaces radiation.
Modeling & Simulation	This course is designed to teach the basic principles of modeling and simulation. Modeling techniques of system's Components. Simulation techniques of Systems. This course introduces simulation techniques related to thermal and electrical systems are introduced. Design tools such as such as Matlab and LabVIEW.
Introduction to Renewable Energy	This course aims to introduce students to the Irenewable energy sources, overview of the potential of the environmentally friendly use of regenerative energy sources. Primary components for the conversion of natural energy in form of solar radiation into useful forms of energy, such as heat, and electrical energy are discussed. The content comprises the natural energy forms, the systematization of energy conversion principles, solar radiation, solar energy, solar thermal and photovoltaic systems as well as the importance of wind and waterpower.
Energy Economics	This course examines the economic operation and unit characteristics ; economic planning and evaluation of power systems operation and management, Application of Kelvin's law to power systems, Bulk fuel supply economics, economics of reliability and deregulation in power systems.
Environment & Energy Engineering	Application of scientific and engineering principles to an understanding of environmental issues associated with human activity. Mass and energy transfer, environmental chemistry, water and air pollution, pollutant transport modeling, pollution management, and risk assessment, and global atmospheric change. Introduction to the physical, chemical, and biological systems relating to the quality of water, land and air environments. Topics relating energy to environmental engineering will be addressed, these topics include carbon production, heat and energy transfer and thermal pollution.
Thermal Solar Energy	The course comprises principles and technologies of solar thermal energy. Students will acquire an overview of solar radiation, calculation of incident power on stationary and sun-tracking solar thermal collectors, and an overview of solar thermal technologies. The course will comprehend modeling the performance and the efficiency of solar thermal collectors including a synopsis of quality test methods of solar thermal collectors. Knowledge on design and sizing of solar thermal

	systems, especially solar water heating systems, will be obtained by students attending the course. Finally, the course will describe relevant engineering applications of solar thermal technologies such as solar space heating and cooling.
Photo-Voltaic Systems	This course covers the advanced topics in characteristics of sunlight. Semiconductor and P-N junctions. The behavior of solar cells. Cell properties and design. PV cell interconnection and module fabrication. Stand-alone photovoltaic system components. Designing stand-alone photovoltaic systems. Specific purpose photovoltaic applications. Remote area supply systems. Grid-connected photovoltaic systems. Photovoltaic water pumping system components. PV water pumping system design.
Introduction to Communications systems (OK)	Wireless Communications is increasingly pervasive in society, from the smart phones that we use to embedded medical devices communicating in real-time to remote medical teams. This course provides aims to ensure students have both a systematic and deep understanding of all key aspects of a wireless communication system and its component elements and in particular for smart devices, including the propagation and communication challenges in different contexts - such as the highly mobile user, the connected sensor, or implanted devices. Furthermore, the course covers the basics of network protocols for smart devices, to provide an insider's perspective on the existing paradigms in terms of communication of smart and embedded sensor devices and presents the underlying protocols that are used for their communication. Additional Topics covered include sensing platforms, applications, wireless protocols for communication at various layers of TCP/IP stack, Arduino/Raspberry PI programming, and social aspects of IoT.
Programming Embedded Systems (OK)	The course covers the following areas: development environments for embedded software, resource aware programming, hardware programming, developing multi-threaded software, inter-process communication with shared memory and message passing, programming using real time operating systems, fault detection and testing, and fault tolerance and fault recovery. At the end of this course, students must be able to: Develop low-level embedded software using high level programming in e.g. C. Explain the most important features of real-time operating systems, and their use in embedded software. Use programming patterns that take into account limitations of embedded hardware platforms, e.g. memory size, processor capacity, and bandwidth. Discuss basic mechanisms for establishing fault tolerance and recovery. Explain basic approaches in validating the functionality of embedded software.
Wind Energy Systems	In this course, students will gain an introduction to energy generation from wind energy sources. Historical applications of wind energy. Wind energy systems. Physics of wind energy. Types of vertical and horizontal turbines. Aerodynamics of turbines. Large turbine farms. Commercial, economic and environmental impacts of wind energy.
Field Training 1	Students are expected to get a 120-hour working experience at an IT company and Others. Students will be jointly supervised by a faculty member and an IT professional. Students are expected to submit and present the major achieved competencies.
Field Training 2	Students are expected to get a 160-hour working experience at an IT company and Others. Students will be jointly supervised by a faculty member and an IT professional. Students are expected to submit and present the major achieved competencies.
Field Training 3	Students are expected to get a 240-hour working experience at an IT company and Others, as well as proposing a topic (project) to develop in the graduation project. Students will be jointly supervised by a faculty member and an IT professional. Students are expected to submit and present the major achieved competencies as well as the proposed graduation project.
Introduction to Graduation Project	In a joint (Faculty Member and computer engineers Specialist) supervision, students will work (background, feasibility study, identify the innovation and the added value in their product, platforms and system requirements, required competencies to develop, design and get ready to start the development project) on the project of their interest in groups of 2-3. Evaluation will be conducted jointly by computer engineers professionals and faculty members.

Graduation Project	In a joint (Faculty Member and computer engineers Specialist) supervision, students will develop and present their products. Evaluation will be conducted jointly by computer engineers and faculty members.