

SCIENCES, INGÉNIERIE ET TECHNOLOGIES

MASTER ELECTRICAL ENERGY SYSTEMS

Énergie



Target level
BAC +5



ECTS
120 credits



Duration
2 ans



Language(s)
Français

Subprograms

- MASTER ELECTRICAL ENERGY SYSTEMS M1
- MASTER ELECTRICAL ENERGY SYSTEMS M2

Presentation

Ce Master a pour objectif de former des ingénieurs, Chercheurs, Enseignant-Chercheur.

Cette mention a pour vocation d'apporter une formation professionnalisante (type d'activité : bureaux d'études, R&D, production, exploitation), pouvant naturellement ouvrir sur une poursuite au niveau PHD dans le domaine du Génie Electrique et de ses applications liées aux procédés de l'énergie.

Les activités professionnelles concernées sont :

- Conception et mise en oeuvre des systèmes de production de l'énergie sous ses différentes formes ;
- Conception et mise en oeuvre des systèmes conversion de l'énergie sous forme électrique, la maîtrise de son prélèvement sur les sources (hydrauliques, éoliennes, photovoltaïque) et son stockage ;
- Conception et mise en oeuvre des réseaux électriques et leur pilotage ; applications : réseaux embarqués (transports : aéronautique, ferroviaire, automobile) et autonomes ;
- Conception et mise en oeuvre des procédés mettant en oeuvre une diversité de formes d'énergie, centrées sur l'électricité (par exemple : dans l'habitat, électricité, gaz, chaleur ...)
- Conception et mise en oeuvre des procédés de conversion de l'énergie électrique : conversion statique, conversion

électromécanique, mécatronique et leurs applications dans toutes les branches de l'industrie associées au Génie Electrique.

- Modélisation, conception et mise en oeuvre des dispositifs de contrôle et diagnostic de l'ensemble des procédés liés à la production, la conversion de l'énergie.

A l'issue du master Energie le diplômé doit avoir acquis les compétences suivantes :

- Maitriser les outils de modélisation en vue de l'analyse de problèmes multi-physiques
- Gérer et contrôler les systèmes énergétiques, par des techniques de modélisation, d'optimisation, d'acquisition et de traitement des données
- Modéliser des convertisseurs statiques ou électromécaniques à l'aide de modèles analytiques ou de codes de simulation numériques
- Avoir des compétences dans les domaines de l'électronique de puissance, des semi-conducteurs de puissance et des réseaux électriques, avec la capacité à concevoir et réaliser des systèmes de conversion statique,
- Avoir des compétences dans le domaine de l'électricité et de l'électrotechnique plus spécifiquement orientées vers la production, la conversion, la distribution et le stockage de l'énergie.
- Capacité à aborder la problématique des énergies renouvelables dans leurs principes, mais aussi celle de leurs associations, de leur pilotage et leur insertion dans les réseaux de distribution
- Concevoir et réaliser des « machines et actionneurs électromécaniques » y compris les actionneurs à base de matériaux « intelligents »
- Avoir des compétences en automatique dans les méthodes de modélisation, de traitement du signal et d'identification pour l'analyse, la conception et la simulation

- Avoir des compétences pour la commande, l'observation et le diagnostic des systèmes pluri-technologiques dynamiques
- Concevoir un système en tenant compte des exigences environnementales et sociétales (éco-conception et développement durable)

Egalement les Compétences transversales suivantes :

- Conduire dans son domaine une démarche innovante qui prenne en compte la complexité d'une situation en utilisant des informations qui peuvent être incomplètes ou contradictoires
- Conduire un projet (conception, pilotage, coordination d'équipe, mise en oeuvre et gestion, évaluation, diffusion) pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif et en assumer les responsabilités
- Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources spécialisées pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation
- Actualiser ses connaissances par une veille dans son domaine, en relation avec l'état de la recherche et l'évolution de la réglementation
- Evaluer et s'autoévaluer dans une démarche qualité
- S'adapter à différents contextes socio-professionnels et interculturels, nationaux et internationaux
- Communiquer par oral et par écrit, de façon claire et non-ambiguë, en français et dans au moins une langue étrangère, et dans un registre adapté à un public de spécialistes ou de non-spécialistes
- Utiliser les outils numériques de référence et les règles de sécurité informatique pour acquérir, traiter, produire et diffuser de l'information de manière adaptée ainsi que pour collaborer en interne et en externe

Objectives

The « EES » MOST "Electrical Energy Systems" aims to provide professional training (type of activity: design offices, R & D, production, operations). It naturally offers the opportunity of a studies continuation at PHD level, in the field of Electrical Engineering and its applications related to energy processes.

Skills

- Proficiency of modeling tools for the analysis of multi-physics problems
- Ability to manage and monitor energy systems, modeling techniques, optimization, acquisition and processing of data
- Ability to model static or electromechanical converters using analytical models or computer simulation codes
- Expertise in the fields of power electronics, power semiconductors and power grids, with the ability to design and implement static conversion systems,
- Expertise in the field of electricity and electrical engineering specifically oriented towards production, conversion, distribution and storage of energy.
- Ability to address the issue of renewable energy in their principles but also of their organizations, their management and their integration into the distribution networks
- Skills for control, observation and diagnosis of dynamic multi-technology systems
- Ability to design a system taking into account the environmental and social requirements (eco-design and sustainable development)

Organisation

Admission

Access conditions

Pour être inscrits dans les formations conduisant au diplôme de master, les étudiants doivent justifier :

- soit d'un diplôme national conférant le grade de licence dans un domaine compatible avec celui du diplôme national de master ;
- soit d'une des validations prévues aux articles L 613-3, L. 613-4 et L.613-5 du code de l'éducation

And after

Further studies

PhD

Professional insertion

The following fields of professional activities are concerned:

- The production of energy in its various forms;
- The conversion of energy in electrical form, control of its collection from the sources (hydro, wind, photovoltaic) and storage;
- Power systems and their management; Applications: Embedded networks (transport: air, rail and car) and autonomous;
- The processes implementing a variety of forms of energy, focusing on electricity (eg in housing, electricity, gas, heat ...)
- Electrical energy conversion processes: static conversion, electromechanical conversion, mechatronic and their applications in all industry branches related to Electrical Engineering.
- Ability to manage and monitor energy systems, modeling techniques, optimization, acquisition and processing of data

Professional profiles: engineer, researcher, teacher

Useful info

Contacts

Contact master EES

✉ [master-EES @ univ-toulouse.fr](mailto:master-EES@univ-toulouse.fr)

Partner schools

Contact master EES / Email : [master-EES @ univ-toulouse.fr](mailto:master-EES@univ-toulouse.fr)

Know more

🔗 <http://www.toulouse-tech.net/en/programs/master-of-science-XB/sciences-engineering-and-technologies-SIT/msc-electrical-energy-systems-ees-program-program1-msc-electrical-energy-systems-ees-en.html>

Program

Organization

Plein temps pour les semestres 7, 8 et 9, le semestre 10 est un stage.

MASTER ELECTRICAL ENERGY SYSTEMS M1

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
M1 Electrical Energy Systems	UE				
M1 EES Semestre 7	UE				30 credits
Parcours Standard sem 7 EES	UE				
Machines électriques : structures et modélisation	UE				4 credits
Mécatronique 1	UE				
Mach. 2 : modélisation électromag. et élect. des machines	UE				
Synthèse et Conception des CVS	UE				3,5 credits
Static Converters Design	UE				
Static Converters Project	UE				
Automatique des Systèmes Non linéaires/Echantillonnés(ASNLE)	UE				4 credits
Regulation Structures	UE				
Non linear Systems	UE				
Sampled Linear Systems : Z transform	UE				
Modélisation et Développement des Systèmes Industriels	UE				4 credits
Oriented Object Design and Programming	UE				
Control industrial systems	UE				
BE Prog. Conc. Orient.Obj	UE				
Mathématiques 2	UE				4,5 credits
Optimisation	UE				
Optimisation Project	UE				
Probabilities and Statistics	UE				
Probabilities and Statistics Project	UE				
Sciences Humaines et Sociales	UE				6 credits
PPP et Techniques de Recherche d'Emploi	UE				
Langue 1 2GEA semestre 7	UE				
Langue 2 2GEA semestre 7	UE				
Sport sem C	UE				
Expression Ecrite et Orale, soutenance stage 1A	UE				
Applications	UE				4 credits
Projet Scientifique avec Tutorat	UE				
M1 EES Semestre 8	UE				30 credits
Parcours EMEC	UE				
Static Converters, Machines and Control	UE				6 credits

Association Static Converters machines	UE	
Modulation, Filtering and Sizing of Inverters	UE	
Electric Machines Conception	UE	
Introduction to Machines Control	UE	
Modeling and Control of Static Converters	UE	
MASAP, MAS v/f	UE	
Numerical command	UE	3,5 credits
real time digital control project	UE	
real time digital control	UE	
Automatic Control and Systems	UE	5 credits
Discrete polynomial command	UE	
State Space	UE	
Graphs, Algorithms and Applications (All and EMEC)	UE	
Auto (Pendule, Susp. Magn., Ordonancement, Str reg)(EMEC)	UE	
functional materials	UE	3,5 credits
Mechanical Properties	UE	
Dielectric Properties	UE	
Magnetic properties	UE	
Materials	UE	
Macatronic Conception	UE	6 credits
Mechatronics 2: innovative actuators	UE	
Optimization Design	UE	
Thermal and fluid mechanics	UE	
Mach. 4: sizing	UE	
sensors	UE	
GE (Vibration, Piezo Engine, Optimag., Autopilot MS)	UE	
Soft and Human Skills	UE	
Professional English 2.2 : Debates	UE	
Second language	UE	
Spanish	UE	
Spanish	UE	
Chinese	UE	
Italian	UE	
Japanese	UE	
Russian	UE	
German	UE	
french (as a foreign language)	UE	
Sports	UE	
Leadership & Management	UE	
Parcours ENP	UE	
Static Converters, Machines and Control	UE	6 credits
Association Static Converters machines	UE	
Modulation, Filtering and Sizing of Inverters	UE	
Electric Machines Conception	UE	
Introduction to Machines Control	UE	
Modeling and Control of Static Converters	UE	

MASAP, MAS v/f	UE	
Numerical command	UE	3,5 credits
real time digital control project	UE	
real time digital control	UE	
Automatic Control and Systems	UE	4 credits
Discrete polynomial command	UE	
State Space	UE	
Non linear Control (All and EMEC)	UE	
Auto (Pendule, Susp. Magn.) (ENP)	UE	
Switching implementation	UE	5,5 credits
Switching Mechanism in Static Converters	UE	
Thermics	UE	
Static Converters Control	UE	
Electric Systems and Networks	UE	5 credits
Introduction to Flexible AC Transmission System	UE	
Renewable Energies and Photovoltaic Systems	UE	
Bond Graph Modeling	UE	
Inverters Filtering	UE	
Flexible AC Transmission System Labs	UE	
Soft and Human Skills	UE	
Professional English 2.2 : Debates	UE	
Second language	UE	
Spanish	UE	
Spanish	UE	
Chinese	UE	
Italian	UE	
Japanese	UE	
Russian	UE	
German	UE	
french (as a foreign language)	UE	
Sports	UE	
Leadership & Management	UE	
Parcours All	UE	
Static Converters, Machines and Control	UE	6 credits
Association Static Converters machines	UE	
Modulation, Filtering and Sizing of Inverters	UE	
Electric Machines Conception	UE	
Introduction to Machines Control	UE	
Modeling and Control of Static Converters	UE	
MASAP, MAS v/f	UE	
Real Time Systems Software Development	UE	5 credits
Introduction to Modeling - Petri Networks	UE	
Introduction to Computer Networks Architectures	UE	
Real Time Programming	UE	
Signal Processing and Identification	UE	3 credits
Identification	UE	

Signal Processing	UE	
Numerical command	UE	3,5 credits
real time digital control project	UE	
real time digital control	UE	
Control and Systems	UE	6,5 credits
Control	UE	
Discrete polynomial command	UE	
State Space	UE	
Graphs, Algorithms and Applications (All and EMEC)	UE	
Non linear Control (All and EMEC)	UE	
Soft and Human Skills	UE	
Professional English 2.2 : Debates	UE	
Second language	UE	
Spanish	UE	
Spanish	UE	
Chinese	UE	
Italian	UE	
Japanese	UE	
Russian	UE	
German	UE	
french (as a foreign language)	UE	
Sports	UE	
Leadership & Management	UE	

MASTER ELECTRICAL ENERGY SYSTEMS M2

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
M2 Electrical Energy Systems	UE				
M2 EES Semestre 9	UE				30 credits
Parcours Commande Avancée des Systèmes sem 9-M2 EES	UE				
Commande et Diagnostic des Systèmes	UE				3 credits
System monitoring and diagnostics	UE				
Multidimensional systems	UE				
Multidimensionnels	UE				
Surveillance - Diagnostic	UE				
Commande optimisée des systèmes	UE				4 credits
Advanced Control Project	UE				
Optimal Control	UE				
Continuous Optimisation	UE				
Commande et observation des actionneurs	UE				5 credits
Estimate Filtering	UE				
Control by flatness	UE				
Aeronautical Systems	UE				
Control of electrical systems	UE				
Analyse et Optimisation des systèmes discrets	UE				4 credits

Discrets Systems Analysis and Modeling	UE	
Combinatorial optimization	UE	
flexible workshop Project	UE	
Optimisation combinatoire	UE	
Développement des systèmes informatiques	UE	3 credits
software engineering	UE	
Local Networks	UE	
Génie Logiciel	UE	
Réseaux Locaux	UE	
Commande Avancée des systèmes	UE	4 credits
Adaptive and Predictive Controls	UE	
Robust control	UE	
Modeling and control of complex systems	UE	
robotics	UE	
Métier d'ingénieur	UE	7 credits
BE industriel	UE	
Project management	UE	
English language	UE	
CV and professional Interview	UE	
Parcours Commande Avancée des Systèmes (Desic) sem 9-M2 EES	UE	
Commande et Diagnostic des Systèmes	UE	3 credits
System monitoring and diagnostics	UE	
Multidimensional systems	UE	
Multidimensionnels	UE	
Surveillance - Diagnostic	UE	
Commande optimisée des systèmes	UE	4 credits
Advanced Control Project	UE	
Optimal Control	UE	
Continuous Optimisation	UE	
Système Logiciel Critique	UE	5 credits
Estimate Filtering	UE	
Distributed computer systems	UE	
Planning and scheduling	UE	
Simulation of discrete event systems	UE	
Processus de développement de Systèmes Industriels	UE	
Système Informatique	UE	4 credits
IT security	UE	
Dependability of Computer Systems	UE	
System Dependability Evaluation	UE	
Critical System Case Study	UE	
Analyse et Optimisation des systèmes discrets	UE	4 credits
Discrets Systems Analysis and Modeling	UE	
Combinatorial optimization	UE	
flexible workshop Project	UE	
Optimisation combinatoire	UE	
Développement des systèmes informatiques	UE	3 credits

software engineering	UE	
Local Networks	UE	
Génie Logiciel	UE	
Réseaux Locaux	UE	
Métier d'ingénieur	UE	7 credits
BE industriel	UE	
Project management	UE	
English language	UE	
CV and professional Interview	UE	
Parcours Electrodynamique et Mécatronique - Sem. 9 M2 EES	UE	
Commande et Observation des actionneurs	UE	5 credits
Formation SABER	UE	
TER Commande des actionneurs électriques	UE	
Estimation filtrage	UE	
Stratégie de commande des actionneurs électriques	UE	
TER Commande avancée	UE	
Physique des dispositifs électromagnétiques	UE	4 credits
Plasmas	UE	
Electrodynamics	UE	
Modélisation des phénomènes couplés; BE Modé des phén couplé	UE	
Couplage électromécanique et milieux fluides;BE	UE	
Cnv. électromec. syst méc	UE	7 credits
Conception des machines et des actionneurs électromécaniques	UE	
TER Modélisation Num. et Dimensionnement des Mach. Elect.	UE	
Conception mécanique des convertisseurs électromécaniques	UE	
Caractérisation d'un capteur de vitesse	UE	
Théorie et technique de bobinages des machines électriques	UE	
Propriétés fondamentales des convertisseurs statiques	UE	
Compatibilité électromagnétique	UE	
Métier d'Ingénieur	UE	7 credits
BE industriel	UE	
Project management	UE	
English language	UE	
CV and professional Interview	UE	
Commande et Diagnostic des systèmes	UE	3 credits
System monitoring and diagnostics	UE	
Multidimensional systems	UE	
Commande Optimisée des systèmes	UE	4 credits
Optimisation statique : Conc. par optimi. des actionneurs	UE	
Optimal Control	UE	
Continuous Optimisation	UE	
TER Optimath	UE	
Parcours Electronique de puissance Avancée - Sem 9 M2 EES	UE	
Commande et Diagnostic des systèmes	UE	3 credits
Fiabilité CVS	UE	
Mécanismes commutation et intégration fonctionnelle	UE	

Multidimensional systems	UE	
Commande optimisée des systèmes	UE	4 credits
Conception par optimisation et système	UE	
autonomous energy systems, hybridization, embedded systems	UE	
Conception système	UE	
BE Conception syst (EHA)	UE	
BE PAC	UE	
Conception réseaux embarqués	UE	
Commande et Observation des actionneurs	UE	5 credits
Commande des actionneurs dans leur environnement	UE	
TER Commande actionneurs	UE	
Sources, reversibility, storage	UE	
Formation SABER	UE	
Conception des CVS	UE	5 credits
Conception et associations de CVS	UE	
Journées thématiques	UE	
Modélisation, Commande avancée, Architecture	UE	
Associations de CVS	UE	
BE CVS (alim. Décharges)	UE	
TER Architecture et commande	UE	
Réseaux de puissance	UE	3 credits
Conditionnement réseaux énergie	UE	
CVS pour réseaux HVDC	UE	
CVS N-Niveaux, Cde MLI et CEM	UE	3 credits
CEM	UE	
CVS X niveaux, commande vectorielle	UE	
Métier d'Ingénieur	UE	7 credits
BE industriel	UE	
Project management	UE	
English language	UE	
CV and professional Interview	UE	
Parcours Nouvelle Technologie de l'Energie sem 9-M2 EES	UE	
Conception systémique et Eco-conception	UE	8 credits
Optimization design Project	UE	
Life cycle analysis Project	UE	
Process Designs Project	UE	
Process Design and Analysis	UE	
Systemic modeling in Bond Graph	UE	
Ecodesign, Life cycle analysis, project management	UE	
Optimization Design	UE	
Systèmes hybrides, Smart-grids et Stockage électrochimique	UE	8 credits
Hybrid energy systems Project	UE	
Fuel cells project	UE	
Decentralized and embedded electrical networks	UE	
Energy Hybridization of Systems	UE	
Electrochemical components	UE	

Electrochemistry	UE	
Habitat project	UE	
Habitat	UE	
Energies renouvelables	UE	8 credits
BER Valo Bio HT	UE	
Agrofuels Project	UE	
Wind Energy Systems	UE	
Biofuel systems	UE	
High temperature biomass valorization	UE	
Photovoltaic Project	UE	
Formation générale	UE	6 credits
English language	UE	
Energy and Sustainable Dev Conferences	UE	
M2 EES Semestre 10	UE	30 credits
Parcours Standard sem 10-M2 EES	UE	
UE Projet Long (M2 EES) Semestre 10	UE	8 credits
Rapport Projet Long	UE	
Exposé Projet Long	UE	
Travail Projet Long	UE	
UE Soutenance PFE (M2 EES) Semestre 10	UE	22 credits
Rapport Projet de Fin d'Etudes	UE	
Exposé Projet de Fin d'Etudes	UE	
Travail Projet de Fin d'Etudes	UE	