

OGE : Optimisation de la Gestion de l'Energie

Formation d'experts capables de concevoir, optimiser et piloter des systèmes énergétiques complexes, intégrant production, conversion, stockage et distribution.

Les diplômés maîtrisent les approches d'ingénierie système, d'électronique de puissance, de pilotage intelligent et de simulation énergétique pour améliorer l'efficacité et la durabilité des solutions. Ils sont formés à l'innovation technologique dans les domaines du Smart Grid, des systèmes embarqués, du stockage et de la récupération d'énergie, en intégrant les dimensions économiques, environnementales et numériques de la transition énergétique.

Compétences :

- Concevoir, modéliser et optimiser des systèmes énergétiques complexes intégrant production, conversion, stockage et distribution.
- Développer des systèmes embarqués et intelligents pour le pilotage et la supervision énergétique en temps réel.
- Mettre en œuvre des algorithmes d'optimisation et d'intelligence artificielle pour améliorer l'efficacité énergétique et la fiabilité des systèmes.
- Concevoir et intégrer des solutions de conversion d'énergie basées sur l'électronique de puissance et la physique des matériaux innovants.
- Analyser, simuler et évaluer les performances énergétiques et thermiques à l'aide d'outils numériques avancés.
- Déployer et gérer des Smart Grids et réseaux énergétiques autonomes, combinant IoT, stockage et gestion intelligente de la consommation.
- Piloter des projets d'innovation énergétique, en intégrant les enjeux économiques, environnementaux et technologiques.

Métiers :

- Ingénieur en conception de systèmes énergétiques hybrides (production, stockage, conversion)
- Ingénieur en Smart Grids et gestion intelligente des réseaux
- Ingénieur R&D en technologies innovantes de conversion et stockage
- Data scientist appliqué à l'énergie (analyse, prévision, optimisation)
- Consultant ou chef de projet en transition énergétique et durabilité

Secteurs d'activités :

- **Énergie et Environnement** : production, transport, distribution et stockage de l'énergie ; intégration des énergies renouvelables ; efficacité énergétique et décarbonation.
- **Industrie et Procédés** : optimisation énergétique des chaînes de production, automatisation, maintenance intelligente et réduction des consommations industrielles.
- **Transports et Mobilité** : conception de systèmes énergétiques pour véhicules électriques, hybrides et autonomes ; gestion embarquée de l'énergie.
- **Bâtiments et Infrastructures intelligents** : conception et gestion énergétique des bâtiments connectés (Smart Buildings) et réseaux locaux (microgrids).
- **Électronique et Systèmes embarqués** : développement de solutions matérielles et logicielles pour le pilotage et la supervision énergétique.
- **Recherche et Innovation** : conception de nouvelles technologies de conversion, stockage et récupération d'énergie ; intelligence artificielle appliquée à l'énergie.
- **Conseil et Ingénierie** : audit énergétique, études techniques, conception de solutions durables et accompagnement de la transition énergétique des entreprises et collectivités.

Programme :

Algorithmique avancée

Étude et résolution de problèmes classiques d'optimisation liés à la répartition de charge (*load balancing*), à la minimisation de coûts multiples et à l'analyse de compromis (*fronts de Pareto*). Mise en œuvre d'approches algorithmiques efficaces pour la recherche de solutions optimales.

Microcontrôleurs

Introduction aux architectures de microcontrôleurs mono et multicœurs. Gestion des entrées/sorties, mesures et instrumentation, mise en œuvre de capteurs et protocoles de communication (SPI, I²C, UART, CAN). Développement d'applications connectées avec communication sans fil (Wi-Fi, MQTT, etc.).

Capteurs, instrumentation et pilotage

Étude des principes de mesure, d'amplification et de conditionnement des signaux. Utilisation d'amplificateurs opérationnels et d'amplificateurs d'instrumentation, jauges de contrainte et circuits de mesure de puissance électrique.

Électronique de puissance et contrôle

Analyse et conception de convertisseurs statiques pour la conversion d'énergie. Étude des dispositifs de commande et de contrôle de la puissance, régulation de tension et de courant, pilotage des convertisseurs et moteurs électriques.

Systèmes parallèles

Introduction aux paradigmes de programmation parallèle et distribuée. Étude des architectures parallèles et multicœurs, de l'efficacité du calcul, de la synchronisation et du partage des ressources dans les systèmes complexes.

Energétique avancée

Composer avec les fondamentaux de thermodynamique, transferts thermiques, mécanique des fluides, énergétique pour résoudre des situations complexes.

Effectuer des bilans énergétiques pour optimiser l'utilisation de l'énergie sur des installations.

Former à la décarbonation, chaleur fatale, optimisation énergétique.

Technologies de récupération / conversion / stockage de l'énergie

Identifier les avantages et inconvénients des différentes technologies afin de sélectionner et d'adapter les technologies appropriées pour répondre à un cas précis.

Smartgrid

Présentation de réseaux et systèmes énergétiques couplés multi-réseaux, multi-énergies, multi-usages. Envisager et adapter des solutions de couplage multi-énergies pour gagner en efficacité énergétique.

Améliorer l'efficacité énergétique en proposant un mix énergétique innovant et approprié vis-à-vis de la disponibilité des sources d'énergie, de l'impact environnemental et de l'aspect économique du projet.

Physique de la conversion innovante des énergies

Présentation de sources d'énergie non conventionnelles, comprendre et appréhender les phénomènes physiques qui y sont associés.

Simulation thermique

Modélisation de problèmes de transferts thermiques, de mécanique des fluides ou des solides. Utilisation d'un logiciel multiphysique. Exploiter les résultats d'une simulation, faire preuve d'esprit critique pour la mise en œuvre et l'analyse.