USGE7P - Sciences et techniques pour l'ingénieur électrotechnicien

Mis à jour le 23-04-2026



Code : USGE7P

Unité spécifique de type cours

12 crédits

Responsabilité nationale : EPN03 - Electroniques, électrotechnique, automatique et mesure (EEAM) / Stéphane LEFEBVRE

Présentation

Objectifs pédagogiques

Semiconducteurs et composants passifs (30 heures)

Approfondir les connaissances sur les composants d'électroniques de puissance afin d'intégrer les contraintes de mise en œuvre dans les structures.

Structures et lois de commande (38 heures)

Développer les connaissances de base en électronique analogique. Connaitres les principales lois de commandes des structures d'électronique de puissance et mettre en œuvre une loi de commande simple.

Structures d'électrotechnique de puissance II (52 heures)

Transmettre à l'étudiant ingénieur une approche métier de l'utilisation des structures d'électronique de puissance. Lui permettre, au cours de son projet tutoré, de mettre en œuvre un prototype d'une structure d'électronique de puissance simple.

Stockage de l'énergie électrique (13 heures)

Etre en capacité de choisir une technologie de stockage de l'énergie électrique et de la dimensionner en intégrant la dimension environnementale.

TP Electrotechnique (32 heures)

Mettre en application au travers de travaux pratiques, les connaissances abordées au cours de l'UE9.3

Conférences de professionnels du secteur (8 heures)

--

Programme

Contenu

Semiconducteurs et composants passifs (30 heures)

Cours

Les composants

- Diodes, Thyristors, Triacs, Transistors, Technologie SIC et GAN

- Les profils de commutation dans le plan v, i

- Spécificités d'amorçages et blocages

- Limites des composants parfaits/réels

Les contraintes thermiques des composants (notion de modèle thermique)

Les principaux types de packaging composant

Les composants passifs du marché

- Bobine

- condensateur

- Aimant

TD

Tracés de caractéristiques, formes d'ondes

Calculs des valeurs caractéristiques sur des charges résistives, RL et RC (en simulation)

Choix de structures de puissance et module de dissipation (cas simple)

TP

Simulation numérique de mise en œuvre des composants dans des structures simples.

Structures et lois de commande (38 heures)

Cours

Electronique Analogique

- Ampli opérationnel

- Transistor Push-Pull

- Optocoupleur

- Filtrage

Electronique Numérique

- Microcontroleur, DSP

Circuit d'aide à la commutation

Protection des composants

Les lois de commande

Les boucles de courant et de tension

L'absorption sinus

TD

Electronique analogique

Simulation d'une loi de commande simple

Réglage de boucles de courant et tension

Structures d'électrotechnique de puissance II (52 heures)

Les structures par domaine d'utilisation :

- Photovoltaique

- Eolien

- Automobile

- Ferroviaire

- Gestion de réseau (FACTS)

Projet tutoré de conception d'un convertisseur simple à partir de constituants pédagogiques et ou de prototypage de circuits. Fait suite aux projets de promotion III, IV et V commencé au Semestre 7.

Stockage de l'énergie électrique (13 heures)

Cours

Les différentes technologies de batteries (Pb, NiCd,Ni-Mh LiIon, LiPo)

Les innovations technologique à venir

Comparatif selon les différents critères (densité de puissance, temps de charges, durée de vie, accès aux ressources…)

Le réemploi des batteries, cycle de vie

Stockage mécanique (volants d'inertie, empilement de plots bétons)

Stockage hydrogène (pile à combustible)

Stockage hydraulique (pompage-turbinage)

Stockage par supraconductivité (bobine supraconductrice – SMES)

TD

Dimensionnement d'une capacité de stockage

Extraits de normes concernant les solutions de stockages dans les sites isolés.

TP Electrotechnique (32 heures)

TP Alimentation à découpage

TP Hacheurs

TP Onduleur et notion de réversibilité

TP Redresseur Diodes ou tout thyristor

TP Circuit de commande des cellules de commutation

TP Absorption sinus

TP Filtrage actif en monophasé

Conférences de professionnels du secteur (8 heures)

--

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Examen final