

Science des Matériaux

Science et Ingénierie des Matériaux et des Structures

IDENTIFICATION

CODE : GMCIP-3-S1-EC-SIMS
ECTS : 4.0

HORAIRES

Cours : 17.0 h
TD : 19.0 h
TP : 24.0 h
Projet : 0.0 h
Face à face
pédagogique : 60.0 h
Travail personnel : 60.0 h
Total : 120.0 h

ÉVALUATION

1 interrogation écrite + 1 DS

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

Photocopie des transparents

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. BUFFIERE Jean-Yves
jean-yves.buffiere@insa-lyon.fr
MME SANDIER Celine
celine.sandier@insa-lyon.fr

OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CET ENSEIGNEMENT

Cet EC relève de l'UE GMCIP-3-CONCEP-S1, Conception et matériaux et contribue aux :
Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système [réel ou virtuel] ou un problème [niveau 2]
- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel [niveau 2]
- A3- Mettre en oeuvre une démarche expérimentale [niveau 2]
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges [niveau 2]

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome [niveau 1]
- B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe [niveau 1]
- B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre [niveau 1]

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1- Mettre en oeuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique [niveau 2]
- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins [niveau 2]
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique [niveau 2]
- C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique [niveau 2]
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique [niveau 2]

En mobilisant les compétences suivantes :

- A5- Traiter des données

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes:

- Familles de matériaux, origine physique des propriétés (rigidité résistance, rupture);
- Procédés: mise en forme, traitement thermique/thermomécanique, assemblage;
- Méthode de choix des matériaux, indices de performance;
- Diagrammes de phases et de transformations des alliages métalliques (TTT, TRC);
- Liens Procédés - Microstructure - Propriétés (aciers, alliages d'aluminium et matériaux polymères/composites).

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Choisir les matériaux et Procédés pour concevoir une solution alternative ou innovante à un problème simple de conception [appliquer une démarche de choix des matériaux et procédés].
- Identifier l'état microstructural adéquat d'un alliage pour répondre à un problème donné et pratiquer les traitements thermiques et essais de caractérisation mécanique adaptés.
- Identifier les moyens de production thermomécanique adaptés à un matériau polymère ou composite donné.
- Analyser, déterminer: phases et microstructure d'un alliage métallique à l'issue d'un traitement thermique / structure et morphologie d'un polymère avant et après transformation thermomécanique.
- Exploiter une courbe de traction pour déterminer les caractéristiques mécaniques d'un matériau.

PROGRAMME

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

* Partie A :

Introduction au monde des matériaux. Origines de l'élasticité : éléments, liaisons et arrangements atomiques. Origines de la plasticité : défauts et réarrangement microstructural. Rupture et comportement en fatigue. Durabilité et introduction au choix des matériaux.

* Partie B :

Diffusion et diagrammes de phases. Transformations de phases. Métallurgie des aciers et des alliages légers. Matériaux céramiques et verres.

* Partie C :

Introduction à la notion de matériau polymère. Grandeurs macroscopiques et caractéristiques morphologiques. Matériaux composites. Dégradation, durabilité et vieillissement.

Travaux Pratiques: Optimisation des propriétés d'alliages métalliques par traitement thermique.

Initiation au choix des matériaux

BIBLIOGRAPHIE

Matériaux - 1. Propriétés, applications et conception, M.F. Ashby et D.R.H. Jones, Ed. Dunod

Matériaux - 2. Microstructures et procédés de mise en oeuvre, M.F. Ashby et D.R.H. Jones, Ed. Dunod

Matériaux - Ingénierie, science, procédé et conception, M. Ashby, H. Shercliff et D. Cebon, Presses polytechniques et universitaires romandes

Introduction à la physique des polymères, S. Etienne et L. David, Ed. Dunod.

PRÉ-REQUIS

Aucun

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr