



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS



# CHM\_582: Μηχανική Υλικών

## Περίγραμμα Μαθήματος

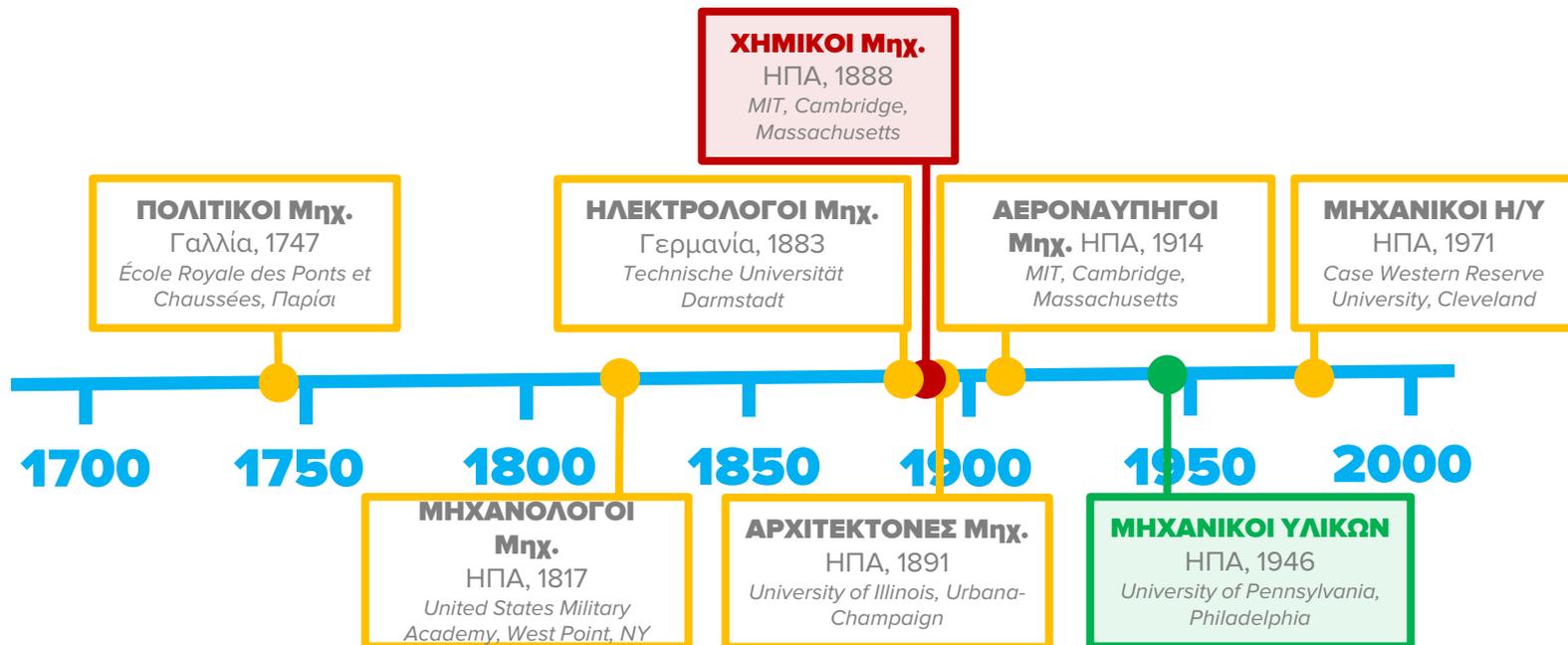
Διδάσκων: Κωνσταντίνος Γ. Δάσιος  
Αναπληρωτής Καθηγητής  
Τμήμα Χημικών Μηχανικών

Πάτρα Φεβρουάριος 2026

# Μηχανική Υλικών

## Ιστορική Χρονοδιαδρομή

- Κλασσικές Επιστήμες Μηχανικού: έως τέλη 19<sup>ου</sup> αι.
- Μηχανικοί/Επιστήμονες Υλικών: **1950**



# Μηχανική / Επιστήμη / Τεχνολογία Υλικών

Νέα επιστήμη με τεράστια προοπτική

**CONSTRUCTION**  
ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΚΑΙ ΜΕΓΑΛΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ

ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ REAL ESTATE INTERVIEWS EVENTS

POWERLISTS

---

Share 04/05/23

## Σε ξέφρενη ανάπτυξη η βιομηχανία δομικών υλικών

Τα υλικά που πρωταγωνιστούν στην ελληνική αγορά

Από Γιώργος Κατσιμίλης

ΔΙΑΦΗΜΙΣΗ

<https://constructionmag.gr/se-xefreni-anaptyxi-i-viomichania-domikon-ylikon/>

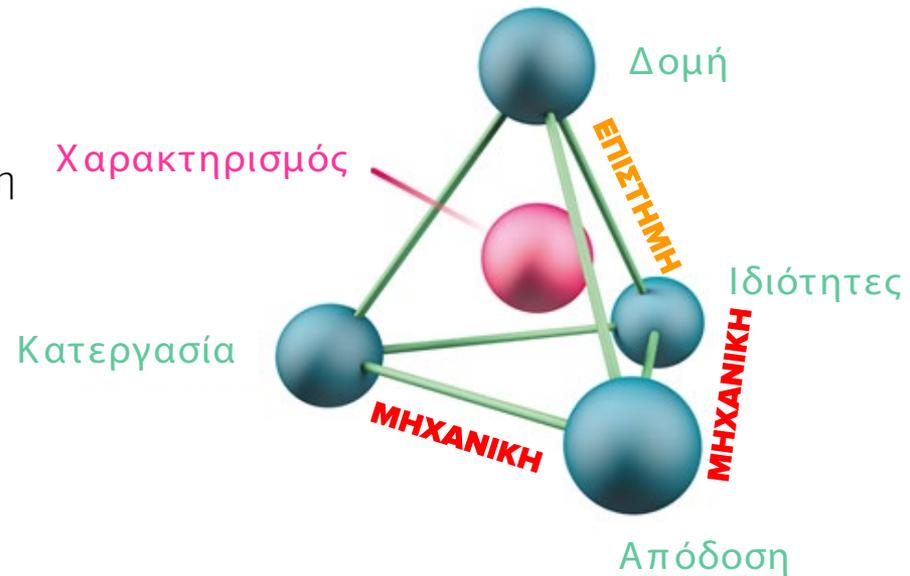
# Μηχανική / Επιστήμη Υλικών

## ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΥΛΙΚΩΝ: Σχέση δομής-ιδιοτήτων.

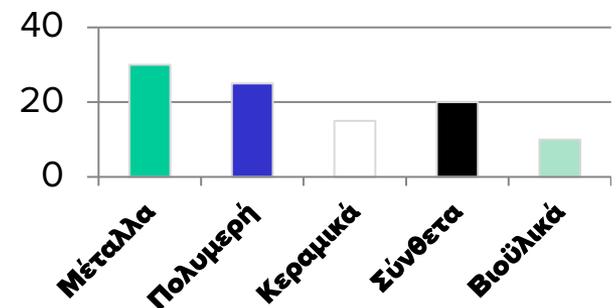
- Εστιάζει στη μελέτη του τρόπου με τον οποίο η σύνθεση και η δομή ενός υλικού καθορίζουν τις ιδιότητές του.
- Μελετά πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί αυτή η γνώση για την ανάπτυξη νέων υλικών.
- Διεπιστημονικότητα: Συνδυάζει αρχές φυσικής & χημείας για την κατανόηση και τη ανάπτυξη υλικών.

## ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΥΛΙΚΩΝ:

- Μελετά τις ιδιότητες μετάλλων, πολυμερών, κεραμικών και σύνθετων υλικών, ώστε να πληρούν απαιτήσεις βιομηχανικών και τεχνολογικών εφαρμογών (ενέργεια, μεταφορές ιατρική, κ.α.).
- Κατεργάζεται και δοκιμάζει υλικά για τη κατασκευή νέων που είναι ισχυρότερα, ελαφρύτερα, πιο ανθεκτικά και πιο βιώσιμα ή τη βελτίωση των υφισταμένων.



Χρήση Υλικών στη Βιομηχανία



## Space Shuttle Challenger 28 Ιανουαρίου 1986

Διάλυση 73" μετά την εκτόξευση λόγω  
ψαθυροποίησης και αστοχίας  
δακτυλίου στεγανοποίησης (O-ring) σε  
έναν από τους πυραυλοκινητήρες  
στερεών καυσίμων (solid rocker  
boosters)

**Allan J.  
McDonald**  
Χημικός  
Μηχανικός





# Ρόλος του Χημικού Μηχανικού

Ο Χημικός Μηχανικός ασχολείται με:

- Σχεδιασμό και ανάπτυξη υλικών
- Βιομηχανική κλιμάκωση παραγωγής υλικών
  - Πολυμερισμοί
  - Μεταλλουργικές διεργασίες
  - Sol-gel και χημικές αποθέσεις
  - Νανοσύνθεση και προηγμένες τεχνικές
- Έλεγχο ποιότητας και χαρακτηρισμό τους
- Οικονομοτεχνική και περιβαλλοντική αξιολόγηση των υλικών

# Σύνδεση με Βιομηχανία & Επαγγελματικές Προοπτικές

Ο κλάδος των υλικών βρίσκει άμεση εφαρμογή σε:

- Χημική και πετροχημική βιομηχανία
- Φαρμακευτική και βιοϊατρική τεχνολογία
- Ενεργειακά συστήματα
- Βιομηχανία τροφίμων
- Βιομηχανία κατασκευαστικών υλικών
- Μικροηλεκτρονική

Οι απόφοιτοι μπορούν να απασχοληθούν σε:

- Βιομηχανία: Διεργασίες και παραγωγή υλικών
- Βιομηχανία: Έρευνα και ανάπτυξη (R&D)
- Ακαδημαϊκή και ερευνητική καριέρα
- Συμβουλευτικές και τεχνικές εταιρείες



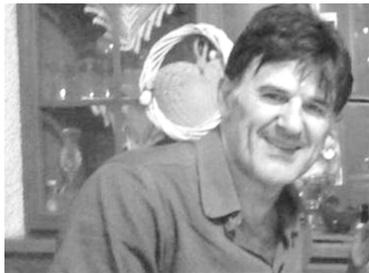
# Τομέας Επιστήμης & Τεχνολογίας Υλικών @chemengUP

Νανοτεχνολογία, Πολυμερή, Κεραμικά και Σύνθετα Υλικά, Ηλεκτρονικά Υλικά, Έλεγχος Υλικών, Αντοχή Υλικών, Φυσική Στερεάς Κατάστασης, Διεργασίες Παραγωγής Υλικών



**Κωνσταντίνος  
Δάσιος**  
Αναπλ.  
Καθηγητής

- Νανοτεχνολογία
- Παρασκευή και χαρακτηρισμός νανουλικών
- Νανοσύνθετα συστήμα
- Materials Design
- Υπερλιπαντικότητα
- 3D printing



**Δημήτρης  
Κουζούδης**  
Καθηγητής

- Σχεδιασμός & ανάπτυξη αισθητήρων απομακρυσμένης πρόσβασης
- Μαγνητοελαστικά υλικά.



**Λευτέρης  
Αμανατίδης**  
Αναπλ.  
Καθηγητής

- Επεξεργασία και εναπόθεση υλικών με πλάσμα
- Διαγνωστικές μέθοδοι και σχεδιασμός αντιδραστήρων
- Προσομοίωση διεργασιών πλάσματος



**Γιώργ.  
Πασπαράκης**  
Αναπλ.  
Καθηγητής

- Νανοσωματίδια χρυσού για θεραπεία και διάγνωση καρκίνου
- «Έξυπνα» πολυμερή για στοχευμένη χορήγηση φαρμάκων
- Βιοϋλικά για την αναγέννηση του καρδιακού ιστού



**Βαγγέλης  
Δασκαλάκης**  
Επικ. Καθηγητής

- Βιομοριακή Δυναμική & Μηχανική, Βιομοριακές Προσομοιώσεις, Υπολογιστική Βιοφυσική – Βιοχημεία
- Φωτοσυνθετικές Κεραίες
- Επεξεργασία γονιδιώματος Crispr-Cas



**2020**  
**Χημικοί Μηχανικοί Πάτρας**



**2010-2020**  
**Μηχανικοί Επιστήμης Υλικών**  
**Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων**

**Carnegie  
Mellon  
University**



**1996-1998**  
**Carnegie Mellon University, Pittsburgh, USA**  
**MSc / Chemical Engineering**



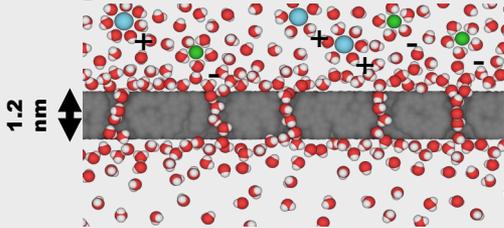
**1999-2003**  
**Institute for Advanced Materials,**  
**European Commission, Netherlands**  
**PhD / Materials**



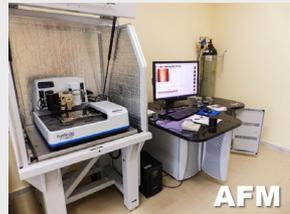
# Εργαστήριο Νανοτεχνολογίας & Προηγμένων Υλικών

## Νανοτεχνολογία-μηχανική νανοκλίμακας

### Carbon nanomembranes for water separation



CNMs are  $\sim 1.2$  nm **thin molecular sieves** of dense networks of sub-nm channels that permit water/ion separation with **exceptional high selectivity and flow-rate**

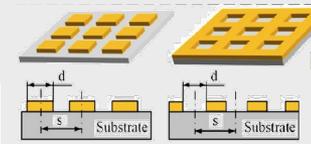
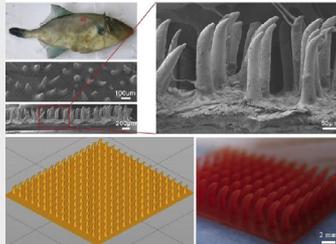


AFM

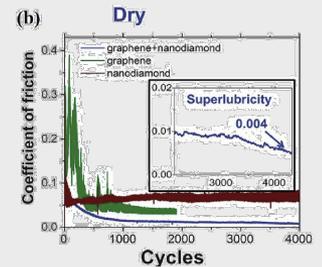
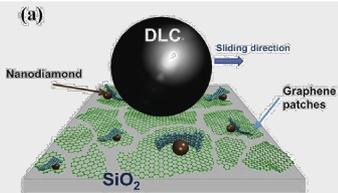
- Tension
- Impact
- Shear / Interface
- Fatigue

### Superlubricity

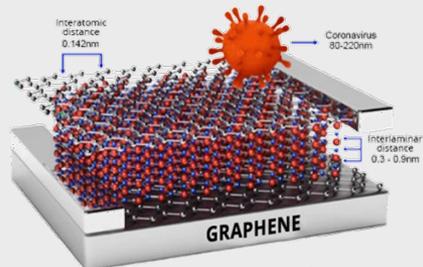
#### Biomimetic structures



#### Geometric structures



### Antimicrobial protection



### Colour-fast paints

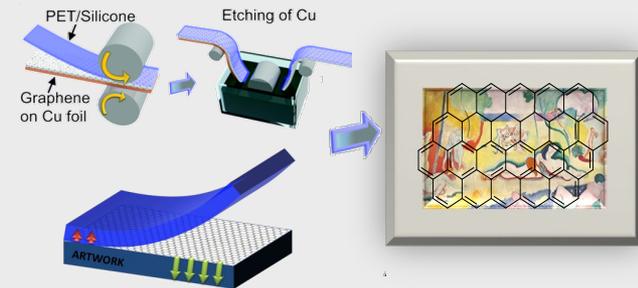


### Graphene for protection

#### UV - protective glass panels



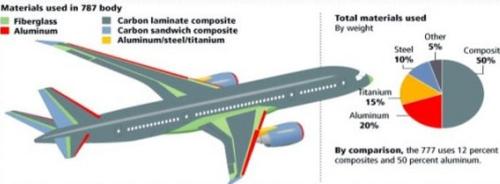
#### Reusable transparent protective art veils



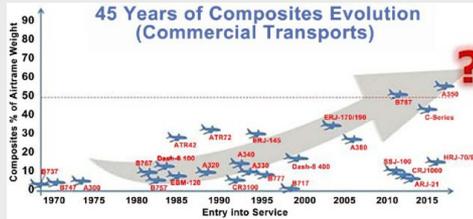
# Εργαστήριο Νανοτεχνολογίας & Προηγμένων Υλικών

## “Plastic” Planes

### Boeing 787 “Dreamliner” Composite Structure

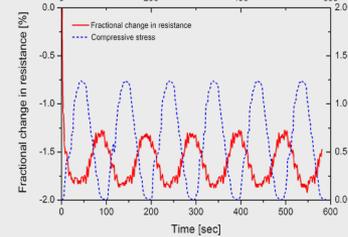


- Components that uses composite structure are:
- Almost full fuselage
  - Upper and lower wing skin
  - Radom
  - Wing flaps, elevators, ailerons
  - Vertical Fin and Horizontal Stabilizer
- Use of composite is 80% by volume and 50% by weight.



## Smart Multifunctional Cement

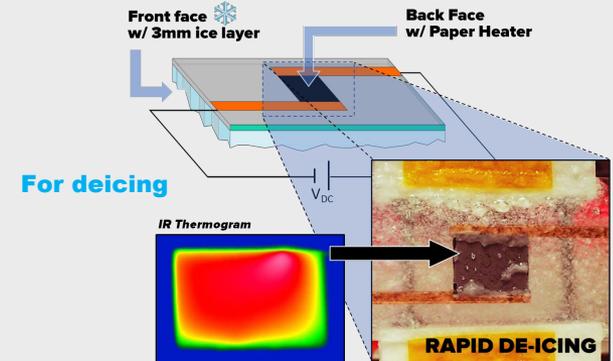
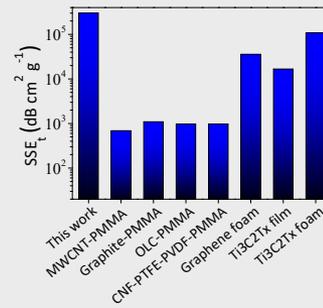
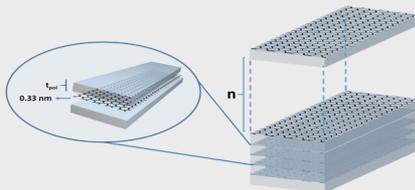
- Stronger
- Sensing damage
- Thermal management
- Upcycled reinforcement



Flexible MWCNT/2D GRM films

## Nanolaminates

For EMI shielding



**CHM\_582**

**Μηχανική Υλικών**

# Βασικά στοιχεία μαθήματος

- Προπτυχιακό Μάθημα Κορμού 4<sup>ου</sup> Εξαμήνου (Εαρινό 2<sup>ου</sup> Έτους)
- Τρόπος διδασκαλίας:
  - Διαλέξεις (2 hr)
  - Φροντιστηριακές ασκήσεις (2 hr)
- Διδάσκων :

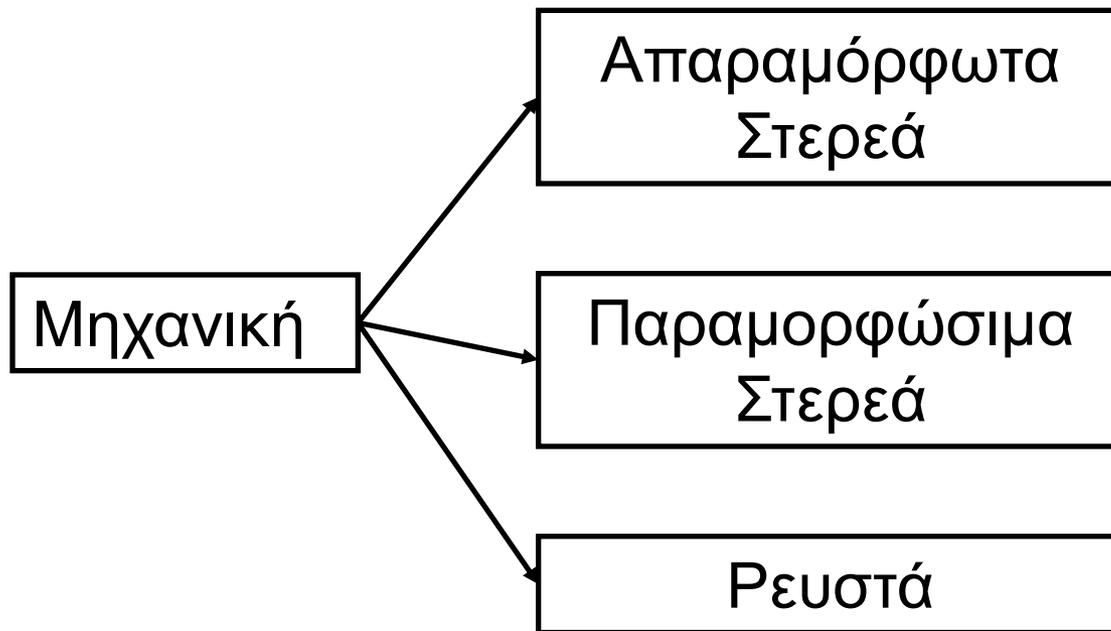
Κωνσταντίνος Δάσιος, Αναπληρωτής Καθηγητής  
email: kdassios@chemeng.upatras.gr
- Φροντιστηριακές ασκήσεις:

Γιώργος Γκοργκόλης, Μεταδιδάκτορας Ερευν., Τμ. Χημ. Μηχ.  
email: ggorgolis@upatras.gr

# Μηχανική των Υλικών

Ο κλάδος της Φυσικής που ασχολείται με την μελέτη της συμπεριφοράς των φυσικών σωμάτων που υπόκεινται σε δυνάμεις,  $F$ , ή μετατοπίσεις,  $\delta$ .

Σώματα:



- **Στατική**
- Δυναμική
- Θεωρία Ελαστικότητας
- **Αντοχή Υλικών**
- Δυναμική Ρευστών (ασυμπίεστου)
- Δυναμικών Αερίων (συμπιεστού)

# Αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα

- Κατανόηση εννοιών και αρχών που εφαρμόζονται σε διάφορους φορείς που υπόκεινται σε διάφορα φορτία.
- Υπολογισμός της κατανομής και επίπτωσης αυτών των φορτίων στους φορείς.
- Ανάλυση φορέων που υπόκεινται σε εφελκυσμό, θλίψη, στρέψη, κάμψη και σύνθετες φορτίσεις χρησιμοποιώντας τις θεμελιώδεις έννοιες της τάσης, παραμόρφωσης και ελαστικής συμπεριφοράς των υλικών.
- Ανάλυση κοπωτικής συμπεριφοράς φορέων.

# Α' Ενότητα: Στατική

1. Εισαγωγικές Έννοιες
2. Ροπή, Φορείς, Στηρίξεις
3. Ισοστατικοί Επίπεδοι Δικτυωτοί Φορείς  
(Δικτυώματα)
4. Εσωτερικές Δυνάμεις (Διαγράμματα NQM)

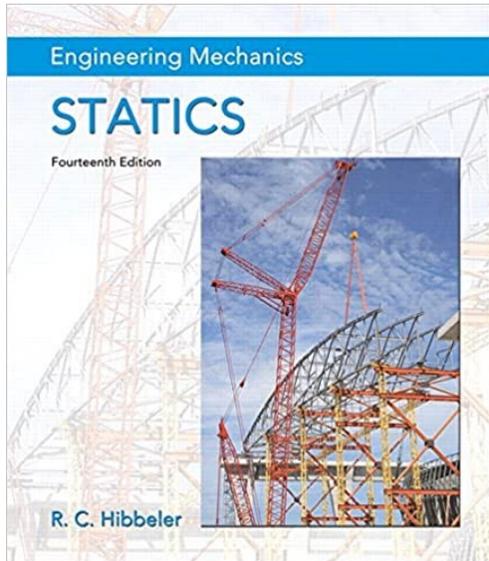


# Β' Ενότητα: Αντοχή Υλικών

5. Μηχανική Τάση
6. Τάσεις και Παραμορφώσεις υπό Αξονική Φόρτιση
7. Στρέψη
8. Κάμψη
9. Λυγισμός
10. Κόπωση
11. Θερμικές Τάσεις
12. Ειδικά Θέματα Μηχανικής Υλικών



# Προτεινόμενα συγγράμματα

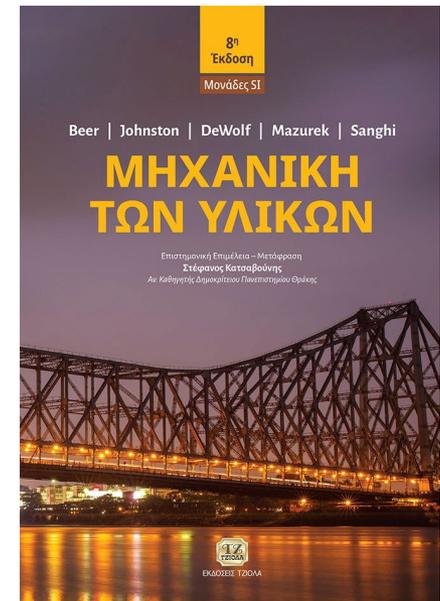


## ΣΤΑΤΙΚΗ:

R.C. Hibbeler, Engineering Mechanics: Statics, 14th Edition, 2015

**ΑΝΤΟΧΗ:** Μηχανική των Υλικών, 8η Έκδοση,  
Beer F. - Johnston R. - DeWolf J. - Mazurek D.  
- Sanghi S. - Κατσαβούνης Στέφανος

Εύδοξος: 112693872



# Ενδεικτικό Ακαδημαϊκό Ημερολόγιο

## Εβδομάδα **16/2/2026**

Διάλεξη 1: Περίγραμμα

Διάλεξη 2: **Α' ΕΝΟΤΗΤΑ – ΣΤΑΤΙΚΗ** Εισαγωγή – Βασικές Έννοιες

## Εβδομάδα **23/2/2026**

Διάλεξη 3: Ροπή, Φορείς, Στηρίξεις

## Εβδομάδα **2/3/2026**

Διάλεξη 4: Ισοστατικοί Επίπεδοι Δικτυωτοί Φορείς (Δικτυώματα)

Φροντιστήριο 1: ΔΕΣ & Ανάλυση Δικτυωμάτων

## Εβδομάδα **9/3/2026**

Διάλεξη 5: Εσωτερικές Δυνάμεις (Διαγράμματα NQM)

Φροντιστήριο 2: Διαγράμματα NQM

## Εβδομάδα **16/3/2026**

Φροντιστήριο 3: Συνολικό Στατική

Διάλεξη 6: **Β' ΕΝΟΤΗΤΑ - ΑΝΤΟΧΗ**: Μηχανική Τάση

# Ενδεικτικό Ακαδημαϊκό Ημερολόγιο - 2

## Εβδομάδα **23/3/2026**

Διάλεξη 7: Τάσεις και Παραμορφώσεις υπό Αξονική Φόρτιση

Φροντιστήριο 4: Τάσεις & Παραμορφώσεις υπό Αξονική Φόρτιση

## Εβδομάδα **30/3/2026**

Διάλεξη 8: Στρέψη

Φροντιστήριο 5: Στρέψη

## *Εβδομάδες 6/4 & 14/4/2026*

*ΔΙΑΚΟΠΕΣ ΠΑΣΧΑ*

## Εβδομάδα **20/4/2026**

Διάλεξη 9: Κάμψη

Φροντιστήριο 6: Κάμψη

## Εβδομάδα **27/4/2026**

Διάλεξη 10: Λυγισμός

Φροντιστήριο 7: Λυγισμός

# Ενδεικτικό Ακαδημαϊκό Ημερολόγιο - 3

## Εβδομάδα **4/5/2026**

Διάλεξη 11: Κόπωση

Φροντιστήριο 8: Κόπωση

## Εβδομάδα **11/5/2026**

Διάλεξη 12: Θερμικές Τάσεις

Φροντιστήριο 9: Θερμικές Τάσεις

## Εβδομάδα **18/5/2026**

Φροντιστήριο 10: Συνολικό Αντοχή

## Εβδομάδα (Buffer week) **25/5/2026**

Διάλεξη 13: Ειδικά Θέματα Μηχανικής Υλικών

Φροντιστήριο 11: Ειδικά Θέματα Μηχανικής Υλικών

## Παρασκευή **29/5/2026**

Λήξη μαθημάτων εαρινού εξαμήνου

## Εβδομάδα **8-26/6/2026**

Εξεταστική περίοδος εαρινού εξαμήνου

# Τρόποι επικοινωνίας

i. E-class:

<https://eclass.upatras.gr/courses/CMNG2114/>

ii. Email: [kdassios@upatras.gr](mailto:kdassios@upatras.gr)

iii. Ώρες γραφείου: [Τετάρτη 12.00-14.00](#)  
Κτίριο Επέκτασης, 1ος όροφος