

Δυναμική και Ταλαντώσεις Μηχανημάτων και Αξονικών Συστημάτων Πλοίου

ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Dynamics-Vibrations of Constrained Mechanical-Structural Systems with Applications to Marine and Aero Propulsion Systems

http://mycourses.ntua.gr/course_description/index.php?cidReq=NAVAL1023

Ιωάννης Γεωργίου

Aerospace & Aeronautical Engineer (BSc-MSc -PhD)

Καθηγητής, Τομέας Ναυτικής Μηχανολογίας

Τηλ: 210-7722716

Email: georgiou@central.ntua.gr

Webpage: <http://users.ntua.gr/georgiou>

ΣΚΟΠΟΣ, ΣΤΟΧΟΙ, προσέγγιση διδασκαλίας

- Το μάθημα πραγματεύεται τις βασικές αρχές της δυναμικής απόκρισης ναυτικών μηχανολογικών συστημάτων πρόωσης. Κτίζει γνώσεις με θεμέλιο τις βασικές αρχές μηχανικής-δυναμικής στερεών σωμάτων και αποσκοπεί στην εμπέδωση τους με εφαρμογές σε πραγματικά ναυτικά συστήματα πρόωσης.
- Οι βασικές αρχές είναι η μηχανική-δυναμική μηχανολογικών και κατασκευαστικών στοιχείων που τελούν υπό μηχανικούς περιορισμούς προκειμένου να εκτελούν την περιορισμένη κίνηση της Περιστροφής. Η κύρια κίνηση συστήματος πρόωσης (σύστημα κινητήρων + αξονικό σύστημα + σύστημα ελίκων) είναι η Περιστροφή περί σχεδόν σταθερό άξονα.

Webpage: <http://users.ntua.gr/georgiou>

ΠΕΡΙΗΓΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΡΟΩΣΗΣ ΣΤΙΣ ΜΗΧΑΝΟΛΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

Δυναμική και Ταλαντώσεις Μηχανημάτων και Αξονικών Συστημάτων Πλοίου

Marine engineering

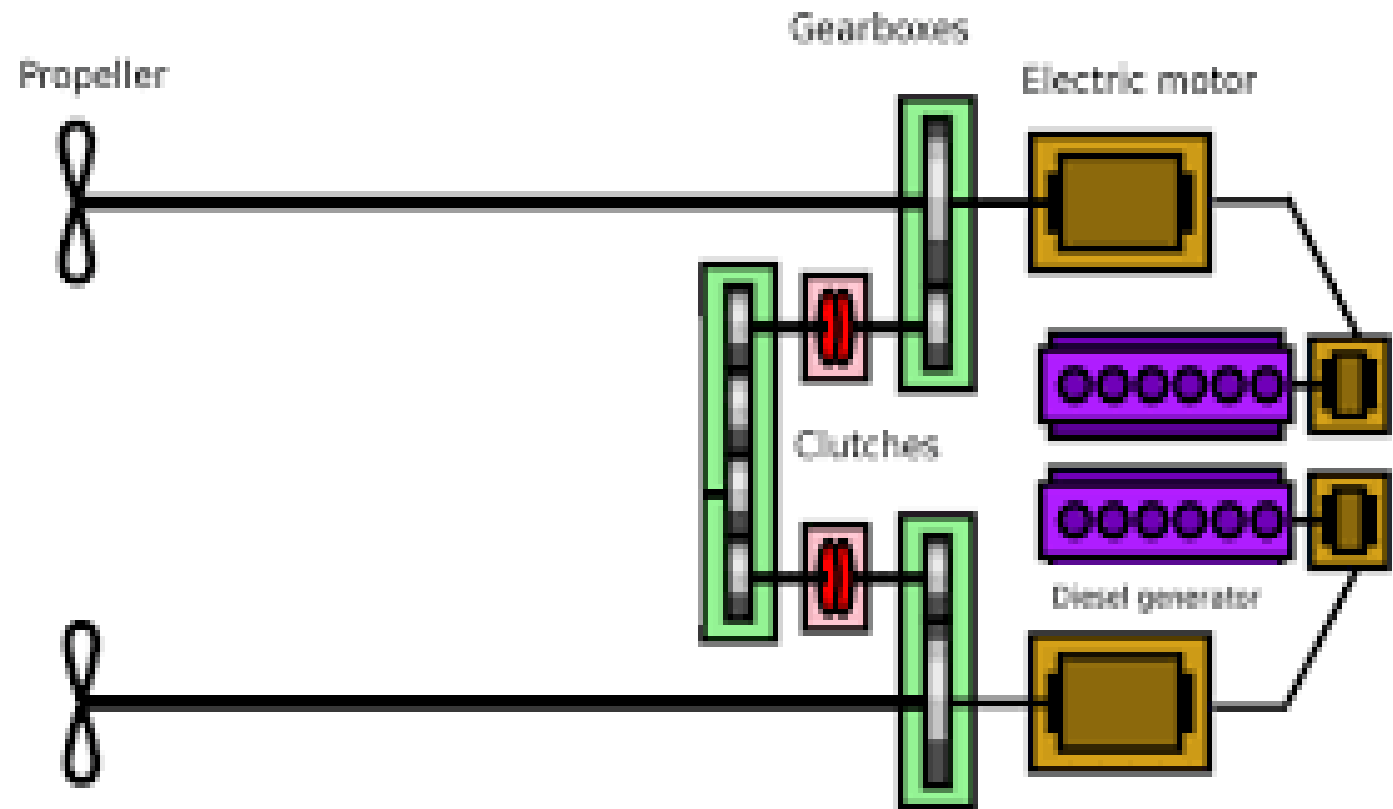


Webpage: <http://users.ntua.gr/georgiou>



Δυναμική και Ταλαντώσεις Μηχανημάτων και Αξονικών Συστημάτων Πλοίου

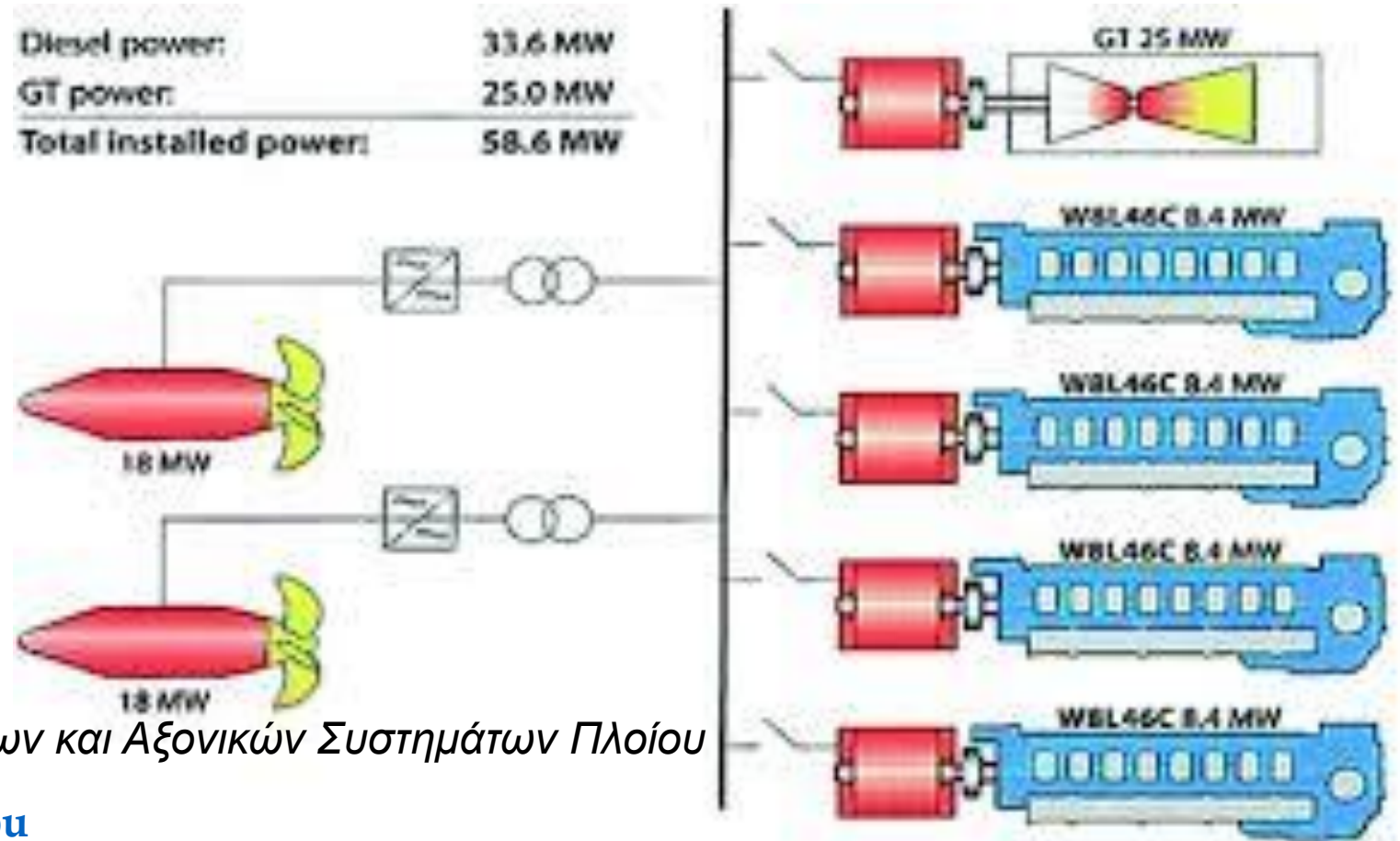
PROPULSION SYSTEM



Δυναμική και Ταλαντώσεις Μηχανημάτων και Αξονικών Συστημάτων Πλοίου

Webpage: <http://users.ntua.gr/georgiou>

PROPULSION SYSTEM

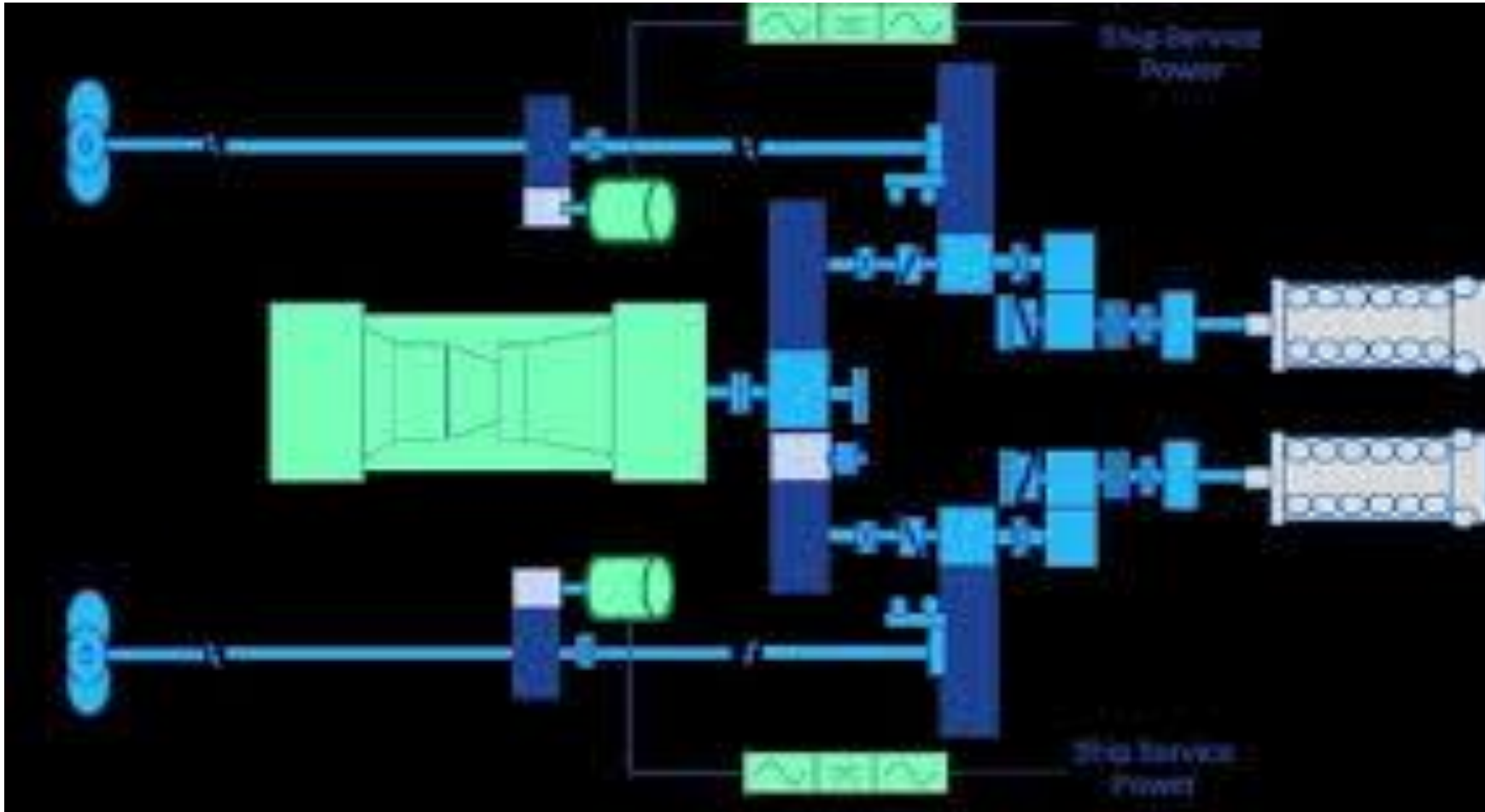


Δυναμική και Ταλαντώσεις Μηχανημάτων και Αξονικών Συστημάτων Πλοίου

Webpage: <http://users.ntua.gr/georgiou>

PROPULSION SYSTEM

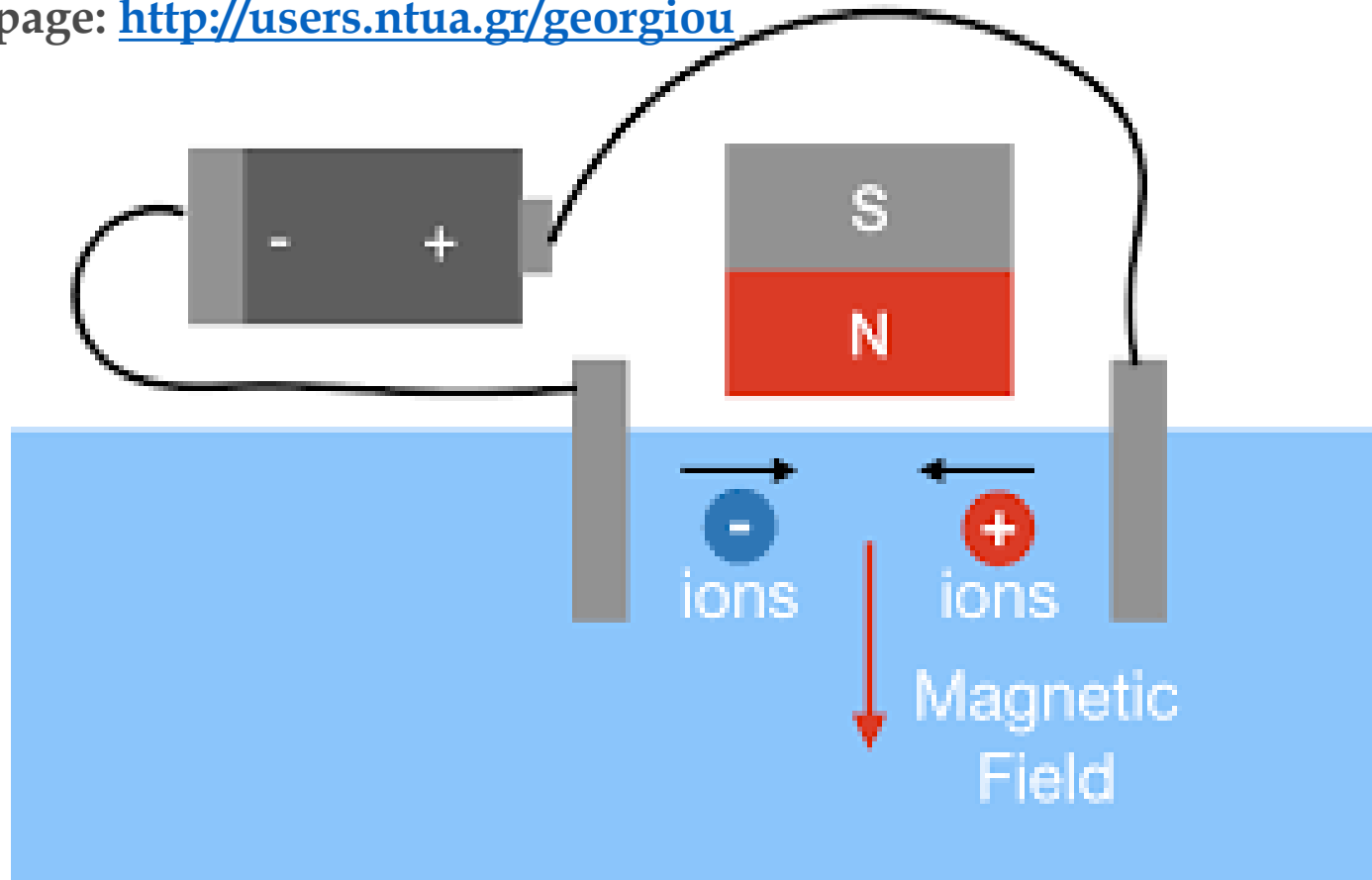
Webpage: <http://users.ntua.gr/georgiou>



Δυναμική και Ταλαντώσεις Μηχανημάτων και Αξονικών Συστημάτων Πλοίου

DESIGN NEW PROPULSION SYSTEM

Webpage: <http://users.ntua.gr/georgiou>



Δυναμική και Ταλαντώσεις Μηχανημάτων και Αξονικών Συστημάτων Πλοίου

Aerospace engineering

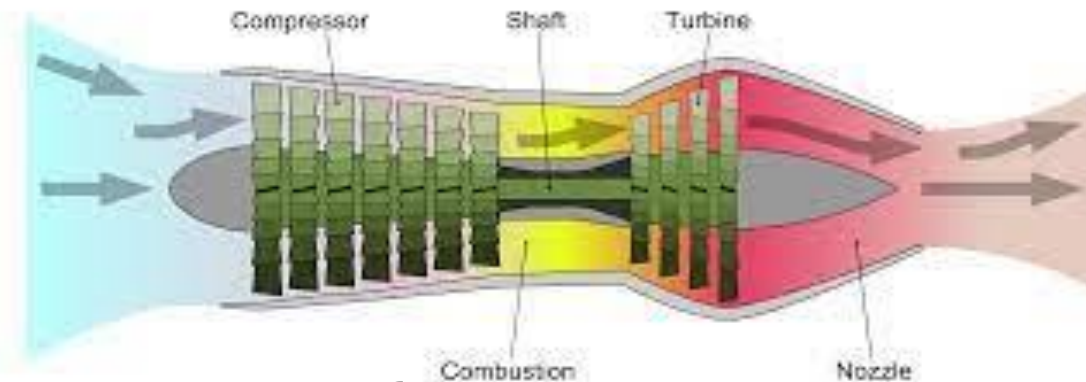
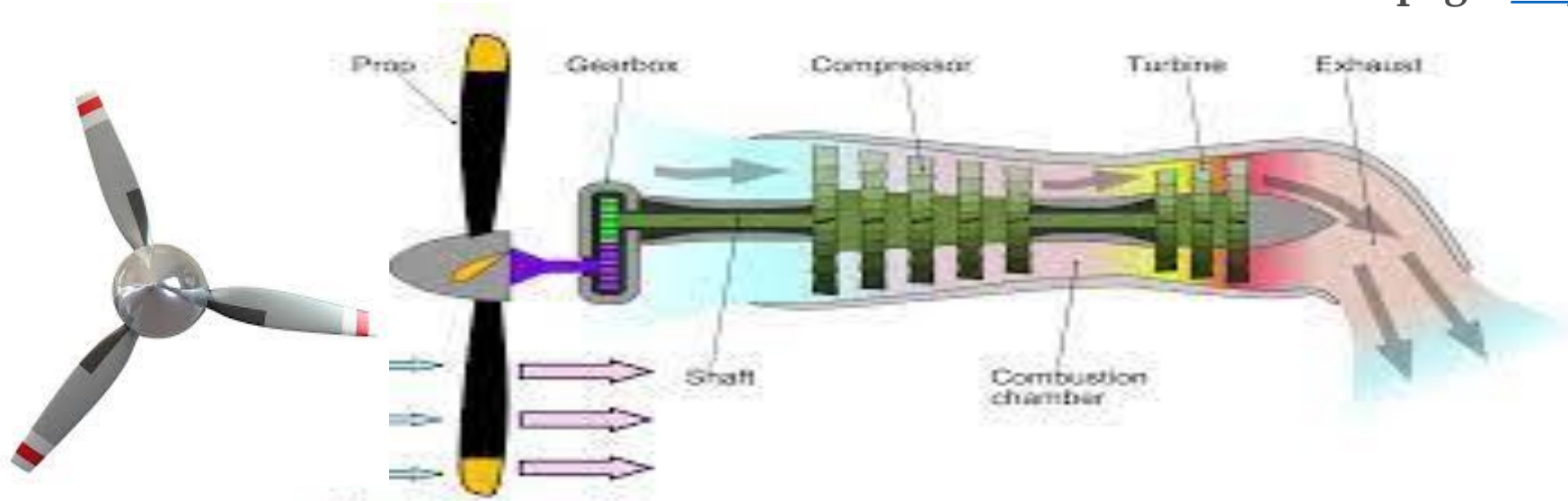
Webpage: <http://users.ntua.gr/georgiou>



Δυναμική και Ταλαντώσεις Μηχανημάτων και Αξονικών Συστημάτων Πλοίου

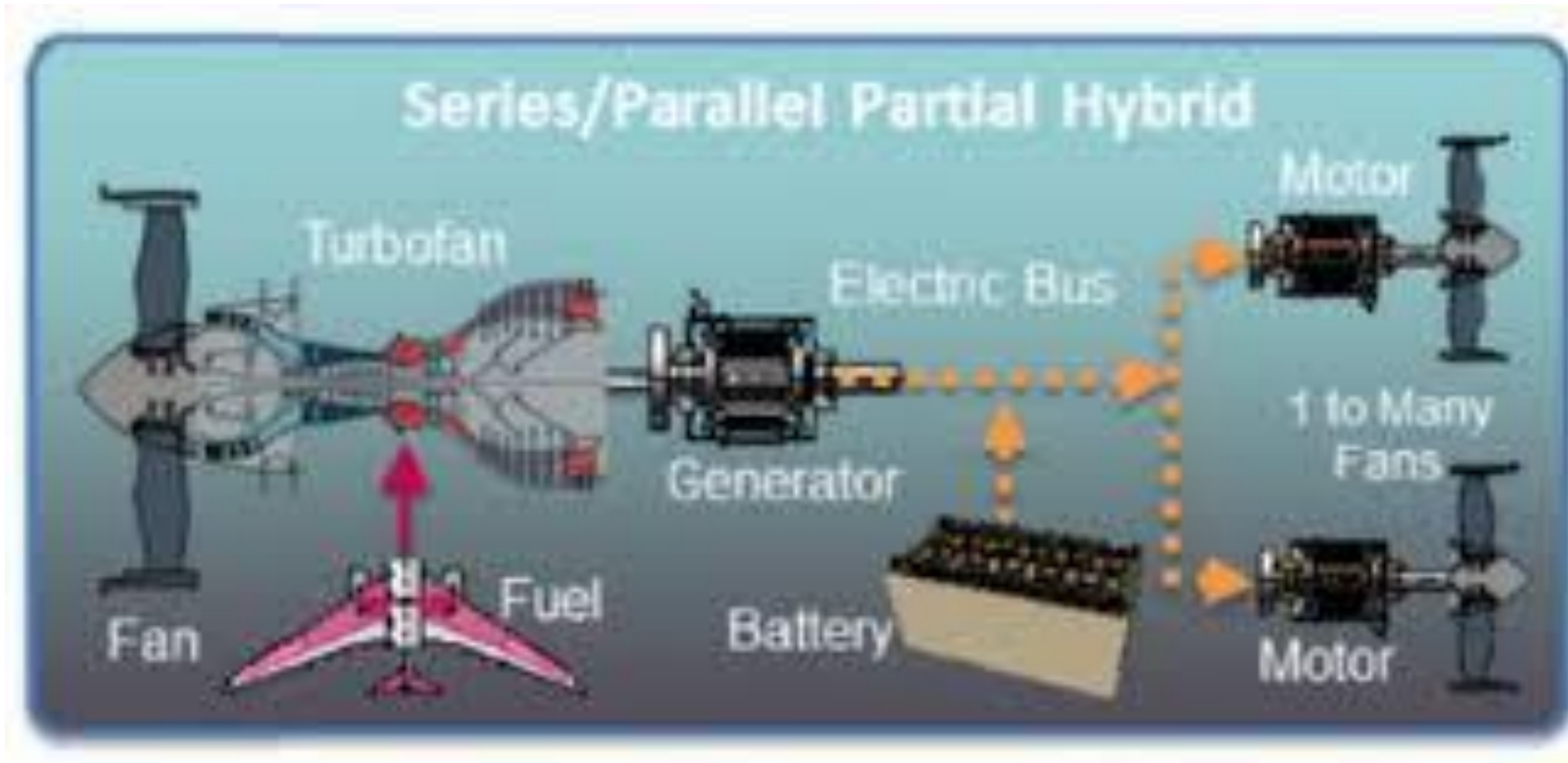
AERO PROPULSION SYSTEMS

Webpage: <http://users.ntua.gr/georgiou>



Δυναμική και Ταλαντώσεις Μηχανημάτων και Αξονικών Συστημάτων Πλοίου

Webpage: <http://users.ntua.gr/georgiou>



Δυναμική και Ταλαντώσεις Μηχανημάτων και Αξονικών Συστημάτων Πλοίου

EVOLUTION OF PROPULSION TECHNOLOGY

Webpage: <http://users.ntua.gr/georgiou>



Δυναμική και Ταλαντώσεις Μηχανημάτων και Αξονικών Συστημάτων Πλοίου

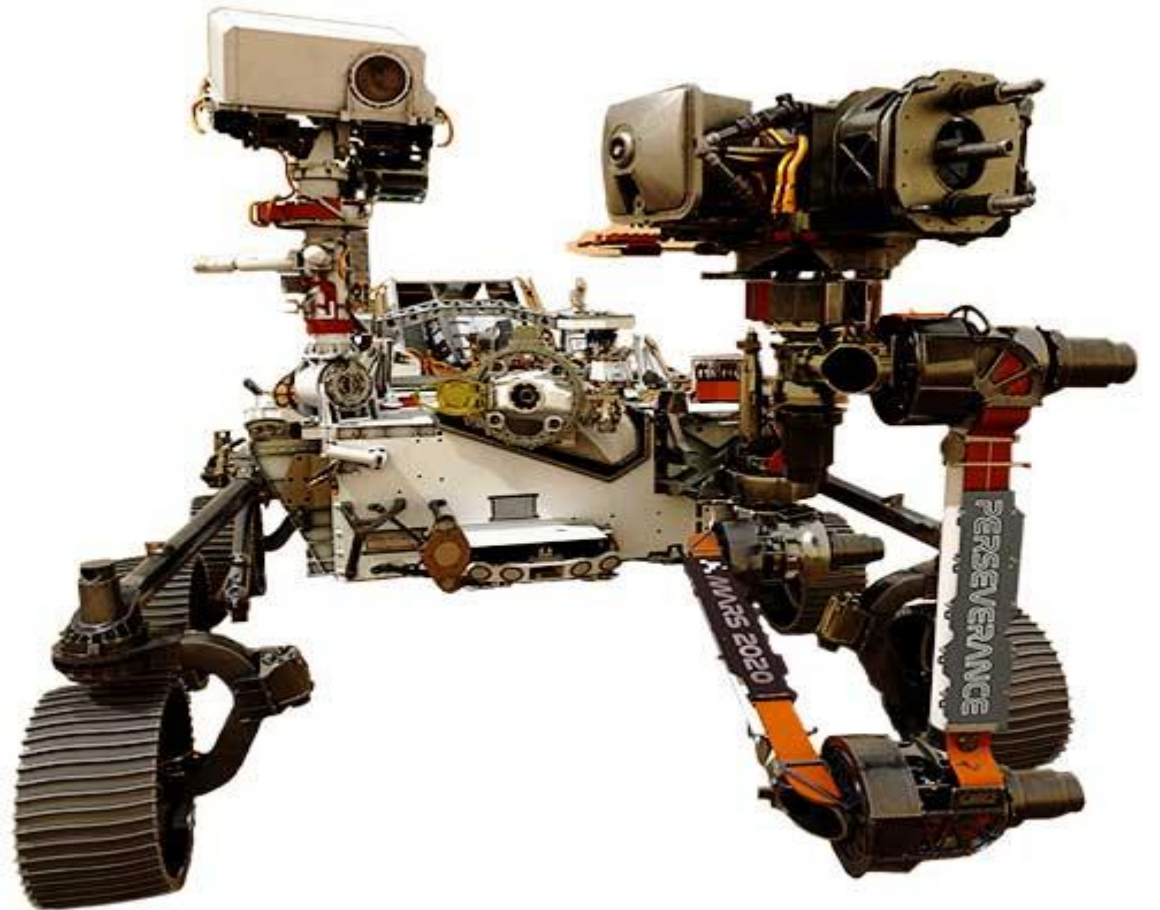
Frontiers of Imagination-Innovation-Materialization: the autonomous vehicles-robots are coning

Webpage: <http://users.ntua.gr/georgiou>



Δυναμική και Ταλαντώσεις Μηχανημάτων και Αξονικών Συστημάτων Πλοίου

SPACE AND PLANET EXPLORATION: They are real



Webpage: <http://users.ntua.gr/georgiou>

ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ

- Το μάθημα πραγματεύεται τις βασικές αρχές της δυναμικής απόκρισης ναυτικών μηχανολογικών συστημάτων πρόωσης. Κτίζει γνώσεις με θεμέλιο τις βασικές αρχές μηχανικής-δυναμικής στερεών σωμάτων και αποσκοπεί στην εμπέδωση τους με εφαρμογές σε πραγματικά ναυτικά συστήματα πρόωσης.
- Οι βασικές αρχές είναι η μηχανική-δυναμική μηχανολογικών και κατασκευαστικών στοιχείων που τελούν υπό μηχανικούς περιορισμούς προκειμένου να εκτελούν την περιορισμένη κίνηση της Περιστροφής. Η κύρια κίνηση συστήματος πρόωσης (σύστημα κινητήρων + αξονικό σύστημα + σύστημα ελίκων) είναι η Περιστροφή περί σχεδόν σταθερό άξονα.

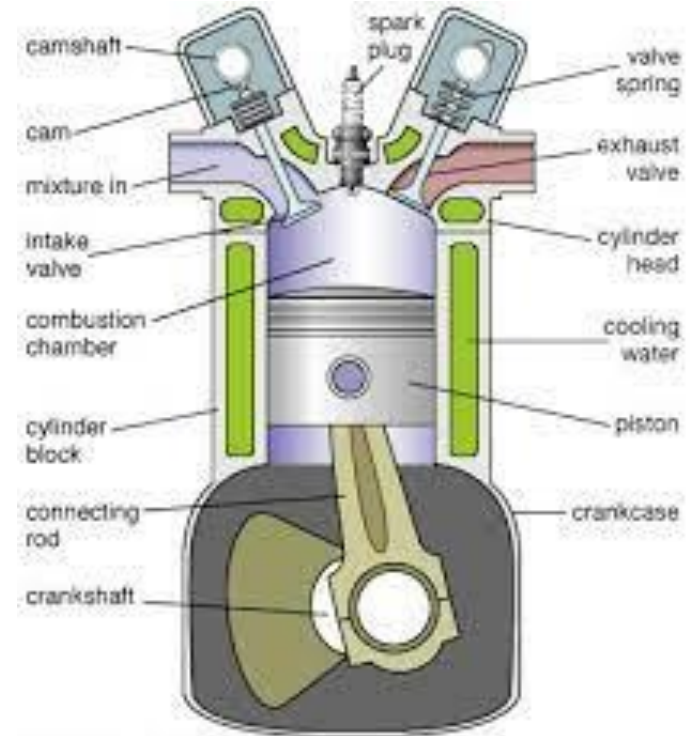


Webpage: <http://users.ntua.gr/georgiou>



Δυναμική και Ταλαντώσεις Μηχανημάτων και Αξονικών Συστημάτων Πλοίου

- Α-Μηχανική-Δυναμική
μηχανολογικών-κατασκευαστικών
συστημάτων με περιορισμούς κίνησης



© 2006 Merriam-Webster, Inc.

Μηχανισμός: Έμβολο-Διωστήρας-Έκκεντρος Δίσκος. Εξισώση Κίνησης (ΕΚ), ο ρόλος της μη γραμμικής γεωμετρίας του μηχανισμού στην λειτουργία του ως μηχανικός μετασχηματιστής κίνησης και δύναμης. Υπολογισμός δυνάμεων αντίδρασης στους περιορισμούς κίνησης (στηρίγματα) των μερών του μηχανισμού.

Δυναμική και Ταλαντώσεις Μηχανημάτων και Αξονικών Συστημάτων Πλοίου



Webpage: <http://users.ntua.gr/georgiou>



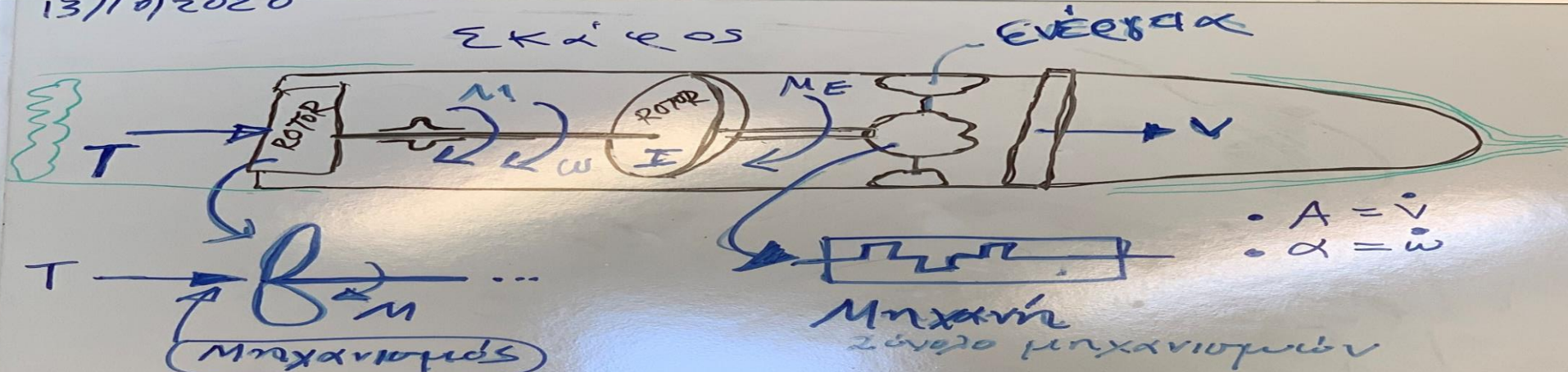
- Β-Μηχανική-Δυναμική Συστημάτων Πρόωσης.
- Βασικά συστήματα και εφαρμογές.
- 1-Κινητήρες*Βασικοί μηχανισμοί μετατροπής κίνησης και δύναμης *Δυναμική μονο-κύλινδρου κινητήρα * Δυναμική πολυ-κύλινδρων κινητήρων.
- 2-Άξονες* Στρεπτικές, καμπτικές & αξονικές ταλαντώσεις διακριτών και συνεχών αξόνων *Συντονισμός & αστοχίες * Απόσβεση & έλεγχος ταλαντώσεων *Αντοχή & κόπωση.
- 3-Αξονικά Συστήματα* Στρεπτικές ταλαντώσεις σύνθετου αξονικού συστήματος * Εδρανα* Μειωτήρες.
- 4-Ατελές Αξονικό Σύστημα *Ζυγοστάθμιση *Ευθυγράμμιση * Ρωγμές

- **Δ-Ταλαντώσεις Πολύπλοκων Αξονικών Συστημάτων.** Αναλυτικός υπολογισμός των φυσικών ταλαντώσεων (ιδιομορφές και ιδιοσυχνότητες) των στοιχειωδών συνεχών συστημάτων: (1) Δίσκος-ελαστικός άξονας-Δίσκος (ταλαντώσεις στρέψης), (2) Μάζα-ελαστική ράβδος-Μάζα (ταλαντώσεις επιμήκυνσης), (3) Μάζα-ελαστική δοκός σε ελαστικά έδρανα-Μάζα (ταλαντώσεις κάμψης).
- Εξαναγκασμένες κινήσεις και συντονισμός. Έλεγχος και απόσβεση ταλαντώσεων συντονισμού.
- **Το πολύπλοκο Σύστημα: Δίσκος-ελαστικός στροφαλοφόρος άξονας-Δίσκος.** Η γεωμετρία των στροφάλων (εκκεντρότητα) επιφέρει σύζευξη αξονικών-στρεπτικών-καμπτικών ταλαντώσεων. Έδρανα στήριξης. Διακριτό μοντέλο περιστροφικής κίνησης και υπολογισμός στρεπτικών ταλαντώσεων.
- **Ε-Δυναμική Πολύπλοκων Μηχανολογικών Συστημάτων.** Έδρανα και μειωτήρες ως στοιχειώδη πολύπλοκα δυναμικά συστήματα. Εγγενείς δυνάμεις τριβής, επαφής και κρούσης (μηχανισμοί ελέγχου κίνησης: πέδη και συμπλεκτής, και φύση μηχανολογικών βλαβών). Μοντέλα δυναμικής απόκρισης. Θερμο-ελαστικότητα. Θόρυβος-Βλάβες. Απώλεια ενέργειας.

ΣΦΑΙΡΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ

Webpage: <http://users.ntua.gr/georgiou>

13/10/2020



• TV	$M_E \omega$	$\delta E / \delta t$	• Ισχύς	• Απόδοση
--------	--------------	-----------------------	---------	-----------

$$(1) \quad MA = T - R_T \quad \longrightarrow$$

$$(2) \quad I\alpha = M_E - R_p \quad \curvearrowright$$

$$T = T(\omega, V, \dots)$$

$$R_T = T_T(V, \dots)$$

$$R_p = P_p(\omega, V, \dots)$$

$$\textcircled{1} + \textcircled{2}$$



Webpage: <http://users.ntua.gr/georgiou>

Δυναμική και Ταλαντώσεις Μηχανημάτων και Αξονικών Συστημάτων Πλοίου