

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | |
|-----------------------------------|--|
| Instituția de învățământ superior | Universitatea Maritimă Constanța |
| Facultatea | Electromecanică Navală |
| Departamentul | Științe generale inginerești |
| Domeniul de studii | Ingineria și protecția mediului în industrie |
| Ciclul de studii | Masterat |
| Programul de studii/calificarea | Ingineria și protecția mediului în industrie |

2. Date despre disciplină

| | | | | | |
|------------------------------------|---|-----------|---|-------------------|----|
| Denumirea disciplinei | Modele numerice în problemele mediului | | | | |
| Titularul activităților de curs | Conf. Dr. Ing. Emil M. Oanță | | | | |
| Titularul activităților de seminar | Conf. Dr. Ing. Emil M. Oanță | | | | |
| Anul de studiu | V | Semestrul | 2 | Tipul de evaluare | E |
| Regimul disciplinei | Categoriza formativă a disciplinei DA – de aprofundare, DS - de sinteză, DC - complementară | | | | DS |
| | Categoriza de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă) | | | | DO |

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

| | | | | | | | | | |
|--|----|------|----|---------|---|-----------|----|---------|---|
| I a) Număr de ore pe săptămână | 4 | Curs | 2 | Seminar | - | Laborator | 2 | Proiect | - |
| I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ | 56 | Curs | 28 | Seminar | - | Laborator | 28 | Proiect | - |

| | |
|--|-----|
| II Distribuția fondului de timp pe semestru: | ore |
| II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | 42 |
| II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | 40 |
| II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | 39 |
| II d) Tutoriat | 3 |
| III Examinări | 8 |
| IV Alte activități (precizați): | 0 |

| | |
|--|-----|
| Total ore studiu individual II (a+b+c+d) | 124 |
| Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV) | 188 |
| Numărul de credite | 6 |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|------------|---|
| Curriculum | Analiză matematică, Algebră, Geometrie analitică, Metode numerice generale, Programarea calculatoarelor, Desen tehnic, Grafică asistată de calculator, Mecanică, Rezistența materialelor 1, Rezistența materialelor 2, Termotehnică, Mecanica fluidelor, Organe de mașini, Teoria și construcția navelor, Motoare cu ardere internă, Electrotehnică. |
| Competențe | Noțiuni de bază de geometrie și trigonometrie; Interpretarea grafică a unei integrale și a unei derivate; valori extreme ale unei funcții pe baza relației cu derivata sa; sistem de coordonate cartezian și polar; axe translatate și axe rotite; vectori – produs scalar și produs vectorial; Desenarea și cotarea corectă a unei piese într-o aplicație de proiectare asistată de calculator, exportarea geometriei într-un format portabil; Sisteme de coordonate local și global, ecuația unei drepte, ecuația unui plan, conice, quadrice; Rolul metodelor numerice generale; Principii privind calculul unei integrale, calculul unei derivate, rezolvarea unei ecuații; Utilizarea unor aplicații pentru rezolvarea problemelor de algebră liniară; Relații de echilibru, determinarea reacțiilor, momente de inerție, diferența între solidul rigid și solidul deformabil; Model geometric; Model de rezemare; Model de aplicare a sarcinilor de natură mecanică și termică; Modele de material – curba caracteristică și variația tensiunilor caracteristice cu temperatura; Tensiuni admisibile; |

| | |
|--|---|
| | <p>Fenomenul de concentrare a tensiunilor; Oboseala materialelor; Dimensionarea structurilor mecanice pe baza condiției de rezistență și a condiției de rigiditate;</p> <p>Modele de transfer de căldură – ecuații și exemple pentru un motor cu ardere internă;</p> <p>Ecuatiile fundamentale în modelarea analitică a curgerii;</p> <p>Tipuri de nave; Model analitic al unei structuri de navă; Diagrame de eforturi pentru un corp de navă pe mare calmă; Deducerea formei deformate a acestuia;</p> <p>Cunoașterea noțiunilor de bază din electrotehnică: tensiune, curent, rezistență, capacitate, inductanță, putere disipată, legea lui Ohm, legile lui Kirchhoff;</p> <p>Cunoașterea modului de funcționare al unui motor cu ardere internă, influența temperaturii asupra rezistenței materialelor.</p> |
|--|---|

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | | |
|------------------------|---------------------------|---|
| Desfășurare a cursului | Sală cu dotări multimedia | |
| Desfășurare aplicații | Seminar | |
| | Laborator | <p>Sală cu dotări multimedia</p> <p>Laborator cu rețea de calculatoare, cu următoarele aplicații software:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aplicații de rezolvare a problemelor de algebră liniară • medii de programarea calculatoarelor în limbajul C++ • aplicații comerciale de modelare cu metoda elementului finit <p>Laborator de studii experimentale</p> <p>Bază de date multimedia cu soluții tehnice</p> |
| | Proiect | |

6. Competențe specifice acumulate

| | |
|-------------------------|---|
| Competențe profesionale | <p>Capacitatea de a alege un model de calcul specific problemei de mediu care trebuie rezolvată dintr-o gamă largă de tipuri de modele și de metode, cu utilizarea unor tehnici moderne de calcul și a unor instrumente actuale de calcul.</p> <p>Analizarea unei probleme și capacitatea de a dezvolta un model teoretic de calcul care poate conține componente analitice și numerice.</p> <p>Capacitatea de a utiliza aplicații software pentru dezvoltarea unui model numeric de calcul.</p> <p>Aplicarea conceptelor referitoare la limitele unui model teoretic de calcul și elaborarea unei decizii referitoare la utilizarea unei metode experimentale pentru calibrarea acestuia, respectiv pentru verificarea preciziei rezultatelor acestuia.</p> <p>Aplicarea creativă a cunoștințelor și metodelor specifice domeniului ingineriei și protecției mediului în industrie cu scopul de a concepe un model teoretic asistat de calculator cu componente analitice și numerice.</p> <p>Capacitatea de a concepe instrumente software specifice activității de management de mediu, cu elemente specifice managementului din domeniul ingineriei și protecției mediului în industrie - elaborarea deciziilor aferente pe baza unor fundamente științifice.</p> |
| Competențe transversale | <ol style="list-style-type: none"> 1. Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, cu respectarea normelor de etică și deontologie profesională. 2. Înțelegerea riscurilor implicite în elaborarea unei decizii referitoare la protecția mediului și asumarea răspunderii. 3. Stabilirea atribuțiilor și a răspunderilor individuale într-o echipă multidisciplinară și implementarea unor metode și tehnici de colaborare și a eficientizării muncii în echipă. 4. Folosirea adecvată și eficientă a resurselor informaționale, de comunicare și formare profesională (Internet, baze de date, cursuri on-line, softuri specializate și dedicate, etc.) în limba română și/sau într-o limbă de circulație internațională. |

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

| | |
|-----------------------------------|--|
| Obiectivul general al disciplinei | <p>Educarea bunului simț tehnic în spiritul fundamentării ingineriei și protecției mediului în industrie pe folosirea unei metodologii moderne de cercetare care utilizează instrumente bazate pe folosirea computerului.</p> <p>Înțelegerea modului în care modelele teoretice pot să se completeze reciproc și în acest sens rolul unui computer în integrarea/agregarea informațiilor.</p> <p>Însușirea unor noțiuni de bază privind modelarea analitică și numerică, cu evidențierea limitelor modelelor teoretice.</p> <p>Înțelegerea rolului metodelor experimentale, cunoașterea unor tehnologii experimentale de bază cât și a principalelor efecte perturbatoare care pot afecta precizia măsurărilor experimentale.</p> <p>Înțelegerea activității de modelare, a criteriilor generale de clasificare a modelelor și a rolului computerului în conceperea unui model original.</p> |
|-----------------------------------|--|

| | |
|--|--|
| | <p>Înțelegerea modalității de elaborare obiectivă a unei decizii pe baze științifice.</p> <p>Obiective specifice:</p> <p>Înțelegerea necesității metodelor aproximative, condițiile în care sunt folosite în cadrul activității de modelare, modalitatea de formulare, tipuri de probleme care folosesc soluții aproximative, verificarea erorii relative a soluției iterative.</p> <p>Înțelegerea punctelor tari și a celor slabe referitor la metodele analitice, metodele numerice și studiile experimentale în conceperea unui model.</p> <p>Cunoașterea unor tehnologii experimentale, a condițiilor în care acestea pot fi folosite și a factorilor care influențează precizia măsurărilor.</p> <p>Cunoașterea metodelor generale de integrare a informațiilor, ca soluție particulară provenită din domeniul integrării cunoașterii.</p> <p>Evidențierea soluțiilor similare pentru probleme aparținând unor domenii diferite și distincte, ca expresie a activității de recunoaștere a modelelor repetitive în subdomenii diferite ale ingineriei și protecției mediului.</p> <p>Însușirea unor tehnici de elaborare obiectivă a deciziilor pe baze științifice.</p> |
|--|--|

8. Conținuturi

| Curs | Nr. ore | Metode de predare | Observații |
|--|---------|-------------------|------------|
| C01. Introducere în modelare matematică: problematica generală a modelării în inginerie; conceptul de model; model evolutiv ca grad de rafinament; tipuri de modele generale: fizice, abstracte, hibride – 2h | 2 | Prelegere | |
| C02. Introducere în modelare matematică: modelare în condiții deterministe: metode de cercetare în inginerie; modele experimentale în inginerie – 2h | 2 | Prelegere | |
| C03. Introducere în modelare matematică: modelare numerică în inginerie; principiul metodelor aproximative; comparație între metodele numerice din inginerie; bazele teoretice ale metodei elementului finit – 2h | 2 | Prelegere | |
| C04. Introducere în modelare matematică: metode numerice generale în cadrul metodei elementelor finite (interpolare, integrare, rezolvări de sisteme de ecuații), metode de creștere a preciziei rezultatelor modelelor numerice bazate pe metoda elementului finit; elemente de modelare hibridă în inginerie - exemple – 2h | 2 | Prelegere | |
| C05. Introducere în modelare matematică: tipuri de modele matematice: clasificare conform criteriilor de nivel 1, clasificare conform criteriilor de nivel 2 – 2h | 2 | Prelegere | |
| C06. Introducere în modelare matematică: achiziție și procesare de date în modelarea matematică (1): nivele ale cunoașterii, tipuri generale de date și de metode – 2h | 2 | Prelegere | |
| C07. Introducere în modelare matematică: achiziție și procesare de date în modelarea matematică (2): tipuri generale de algoritmi: istoric, definiție, caracteristici, clasificare, exprimare/limbaj text (pseudocod) vs. grafic (schemă logică) – 2h | 2 | Prelegere | |
| C08. Introducere în modelare matematică: metode folosite în activitatea de modelare - generalități (1): structura procesului de căutare a soluției, tipuri de metode de rezolvare – 2h | 2 | Prelegere | |
| C09. Introducere în modelare matematică: metode folosite în activitatea de modelare - generalități (2); analiza drumului critic: istoric, aplicații; modelare procedurală: analiză pe baza aspectelor calitative, cantitative, decizionale și strategii de realizare a modelelor procedurale – 2h | 2 | Prelegere | |
| C10. Introducere în modelare matematică: algoritmi euristici: istoric, caracteristici, etape (organizare generală - schema logică), constrângeri în utilizarea algoritmilor euristici, idei privind problematica modelelor matematico-euristice – 2h | 2 | Prelegere | |
| C11. Introducere în modelare matematică: tipuri de modele în funcție de raportul precizie / completitudine a datelor de intrare; principii de construire a modelelor matematice; tipuri generale de modele matematice care rezolvă o anumită clasă de probleme – 2h | 2 | Prelegere | |
| C12. Elemente de simulare numerică: tipuri de simulare, modele de simulare, decizie - alegerea unui model existent vs. conceperea unui model nou – 2h | 2 | Prelegere | |

| | | | |
|--|---|-----------|--|
| C13. Elemente de simulare numerică: metode de căutare a optimului bazate pe simulare: metoda explorării aleatoare pure, metoda explorării aleatoare lente dirijate - exemple, aproximarea optimului unei funcții neconvexe în condiții deterministe - principii de calcul – 2h | 2 | Prelegere | |
| C14. Elemente de modelare a proceselor decizionale: idei fundamentale din teoria jocurilor; decizii în condiții de incertitudine; decizii în condiții de risc; teoria utilității și procesele decizionale; decizii multicriteriale - teorie și metode; tipuri de aplicații – 2h | 2 | Prelegere | |

Bibliografie

Cărți

- [1] Bakhvalov N., "Methodes numeriques", Moscou, Editions Mir, 1976.
- [2] Godunov S. K., Reabenki V. S., "Scheme de calcul cu diferențe finite", Editura Tehnică, București, 1977.
- [3] Marciuk G. I., Șaidurov V. V., "Creșterea preciziei soluțiilor în scheme cu diferențe", Editura Academiei RSR, București, 1981.
- [4] Popa Aurel, Vraciu George, "Metode numerice în tehnica de calcul", Editura Scrisul Românesc, Craiova, 1982.
- [5] Ioan Pascariu, "Elemente finite. Concepte – Aplicații", Editura Militară, București, 1985.
- [6] Marinescu Gh., Rizzoli Irina, Popescu Ileana, Ștefan Cristina, "Probleme de analiză numerică rezolvate cu calculatorul", Editura Academiei RSR, București, 1987.
- [7] Ioan N Constantinescu, Georgeta V. Dăneț, "Metode noi pentru calcule de rezistență", Editura Tehnică, București, 1989.
- [8] Dan Gârbea, "Analiza cu elemente finite", Editura Tehnică, București, 1989.
- [9] Șerb Gabriel Adrian, "Proiectarea structurilor, asistată de calculator", Editura Tehnică, București, 1995.
- [10] Corneliu Berbente, Sorin Mitran, Silviu Zanc, "Metode Numerice", Editura Tehnică, 1998, <http://itlectures.ro/wp-content/uploads/2016/04/mn-lab-metode-numerice-berbente-mitran-zancu.pdf>, accesare pe 31 Octombrie 2018.
- [11] Knuth Donald, "Arta programării calculatoarelor, Volumul 1 – Algoritmi fundamentali", Ediția a III-a, Editura Teora, 2000.
- [12] Knuth Donald, "Arta programării calculatoarelor, Volumul 2 – Algoritmi seminumerici", Ediția a III-a, Editura Teora, 2000.
- [13] Knuth Donald, "Arta programării calculatoarelor, Volumul 3 – Sortare și căutare", Ediția a III-a, Editura Teora, 2000.
- [14] Emil Oanță, "Fundamente teoretice în programarea aplicațiilor de inginerie mecanică asistată de calculator", Editura Fundației "Andrei Șaguna", Constanța, 2000.
- [15] Anton Hadăr, Cornel Marin, Cristian Petre, Adrian Voicu, "Metode numerice in inginerie", Editura Politehnica Press, București, 2004, <http://tet.pub.ro/pages/MetodeNumerice/Metode%20numerice%20in%20inginerie.pdf>, accesare pe 31 Octombrie 2018.
- [16] Emil M. Oanță, "Computer Aided Solutions in Strength of Materials, From Simple Automatic Calculus to Analytical Models", vol. 1, 544 pages, Editura Nautica, Constanța, 2015, ISBN 978-606-681-067-8, 539.4.
- [17] * * *, GNU Octave - online help, <https://octave.org/octave.pdf>, accesare pe 31 Octombrie 2018.

Lucrări științifice

- [18] Oanta E., Taraza D., "Experimental Investigation of the Strains and Stresses in the Cylinder Block of a Marine Diesel Engine", Paper 2000-01-0520, Proceedings of the SAE 2000 World Congress, Detroit, Michigan, March 6-9, 2000, ISSN 0148-7191, DOI: 10.4271/2000-01-0520, <http://papers.sae.org/2000-01-0520/>.
- [19] Emil Oanță, Bogdan Nicolescu, "An original approach in the computer aided calculus of the large deflections", Analele Universității Maritime Constanța, România, 2003, Year IV, Vol. 5, pag. 53-58, ISSN 1582-3601.
- [20] Oanta Emil, Nicolescu Bogdan, "Comparative Study of the Ring Elements Belonging to An Anchor Chain", 4th International Conference on PhD Students, ISBN 963-661-585-3-o, ISBN 963-661-591-8, University of Miskolc, Hungary, 11-17 August 2003, pag. 181-187.
- [21] Oanta Emil, "Approximations in structural analytical studies", Constanta Maritime University Annals, 2012, Year XIII, Volume 18, pag. 129-134, ISSN 1582-3601.
- [22] Emil Oanta, Eliodor Constantinescu, Gheorghe Lazaroiu, Tiberiu Axinte, Anca-Elena Dascalescu, "Ideas Regarding the Mathematical Background of the Analytic Models Based on the Strength of Materials Theory", Constanta Maritime University Annals, 2013, Year XIV, Vol. 20, Pp. 97-102, ISSN 1582-3601.
- [23] Emil M. Oanta, Alexandra Raicu, Tiberiu Axinte, Anca-Elena Dascalescu, "Planning of a Strain Gage Experiment for a Large Crane", Constanta Maritime University Annals, 2014, Year XV, Vol. 21, Pp. 105-110, ISSN 1582-3601.
- [24] Emil Oanta, Cornel Panait, "Aspects Regarding the Hybrid Models in Engineering", Invited Lecture, Proceedings of the ModTech2013 International Conference – "Advanced Materials Research", 27-29 June 2013, Sinaia, Romania, Vol. Modern Technologies in Industrial Engineering – TRANS TECH PUBLICATIONS, ISBN-978-3-03785-929-2, Advanced Material Research Vol. 837, (2014) 99 141-146, (2014) Trans Tech Publications, Switzerland, doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.837.141.
- [25] Emil Oanta, Cornel Panait, Gheorghe Lazaroiu, Anca-Elena Dascalescu, "Computer Aided Instrument to Be Used as an Automatic Design Component", ModTech2014 International Conference, 13-16 July 2014, Gliwice, Poland, TRANS TECH PUBLICATIONS, Vol. 1036 of Advanced Materials Research, pag. 1017-1022, ISSN 102-660, ISBN-13: 978-3-03835-255-6.

- [26] Emil M. Oanta, Cornel Panait, Gheorghe Lazaroiu, Alexandra Raicu, Tiberiu Axinte, Anca-Elena Dascalescu, "Conceiving a Hybrid Model of a Weighting Device", ATOM-N 2014 - The 7th edition of the International Conference "Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics and Nanotechnologies", 21-24 August 2014, Constanta, Romania.
- [27] Emil M. Oanta, Cornel Panait, Mihaela Barhalescu, Adrian Sabau, Constantin Dumitrache, Anca-Elena Dascalescu, "Original computer method for the experimental data processing in photoelasticity", Proc. SPIE 9258, Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics, and Nanotechnologies VII, 92582A (February 21, 2015); doi:10.1117/12.2070409; <http://dx.doi.org/10.1117/12.2070409>.
- [28] Emil M. Oanță, Cornel Panait, Tiberiu Axinte, Anca-Elena Dăscălescu, "Instrumente software originale folosite ca interfețe în cadrul modelelor hibride din ingineria mecanică", Buletinul AGIR No. 4 / 2014, ISSN-L 1224-7928, Online: ISSN 2247-3548, <http://www.agir.ro/buletine/2151.pdf>.
- [29] Emil M. Oanta, Cornel Panait, Tiberiu Axinte, Anca-Elena Dascalescu, "Formă și optimalitate, formis et formosa", Buletinul AGIR No. 4 / 2015, ISSN-L 1224-7928, Online: ISSN 2247-3548, pag. 62-66, <http://www.agir.ro/buletine/2435.pdf>.
- [30] Oanta M. Emil, Alexandra Raicu, "New Ideas Regarding the Graphical Representations in Computer Based Modeling of the Mechanical Engineering Phenomena", Constanta Maritime University Annals, 2016, Year XVII, Vol. 25, pp. 97-100, ISSN 1582-3601.
- [31] Oanta M. Emil, Anca-Elena Dascalescu, "Load Case Scenarios Using a Finite Element Model of a Rotating Half Bridge Belonging To a Settling Tank", Constanta Maritime University Annals, 2016, Year XVII, Vol. 25, pp. 101-106, ISSN 1582-3601.
- [32] Emil M. Oanta; Cornel Panait, Alexandra Raicu, "Original data preprocessor for Femap/Nastran", Proc. SPIE 10010, Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics, and Nanotechnologies VIII, 100102O (December 14, 2016); doi:10.1117/12.2243000; <http://dx.doi.org/10.1117/12.2243000>.
- [33] Emil M. Oanta, Cornel Panait, Alexandra Raicu, Mihaela Barhalescu, "Original analytic solution of a half-bridge modelled as a statically indeterminate system", Proc. SPIE 10010, Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics, and Nanotechnologies VIII, 100102P (December 14, 2016); doi:10.1117/12.2243003; <http://dx.doi.org/10.1117/12.2243003>.
- [34] Emil M. Oanta, Anca-Elena Dascalescu, Adrian Sabau, "Original analytical model of the hydrodynamic loads applied on the half-bridge of a circular settling tank", Proc. SPIE 10010, Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics, and Nanotechnologies VIII, 100102Q (December 14, 2016); doi:10.1117/12.2243009; <http://dx.doi.org/10.1117/12.2243009>.
- [35] Emil Oanță, Alexandra Raicu, Cornel Panait, "Ideas for the rapid development of the structural models in mechanical engineering", ModTech International Conference - Modern Technologies in Industrial Engineering IV (2017), IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 227, New Materials and Modern Technologies in Marine Engineering, doi:10.1088/1757-899X/227/1/012084, <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/227/1/012084/pdf>.
- [36] Emil M. Oanta, Razvan Tamas, Mirel Paun, "General Solving Concepts in Models' Design", ATOM-N 2018 International Conference, 23-26 August, 2018, Constanța, Romania.

Bibliografie minimală

- Corneliu Berbente, Sorin Mitran, Silviu Zanc, "Metode Numerice", Editura Tehnică, 1998, <http://itlectures.ro/wp-content/uploads/2016/04/mn-lab-metode-numerice-berbente-mitran-zancu.pdf>, accesare pe 31 Octombrie 2018.
- Anton Hadăr, Cornel Marin, Cristian Petre, Adrian Voicu, "Metode numerice în inginerie", Editura Politehnica Press, București, 2004, <http://tet.pub.ro/pages/MetodeNumerice/Metode%20numerice%20in%20inginerie.pdf>, accesare pe 31 Octombrie 2018.
- Extras cu acces online din cartea "Fundamente teoretice în programarea aplicațiilor de inginerie mecanică asistată de calculator", Autor: Emil Oanță, Editura Fundației "Andrei Șaguna", Constanța, 2000.
- * * *, GNU Octave - online help, <https://octave.org/octave.pdf>, accesare pe 31 Octombrie 2018.

| Aplicații – Laborator | Nr. ore | Metode de predare | Observații |
|---|---------|---|------------|
| L01. Introducere: noțiuni de protecția muncii în laborator; metode numerice generale: aspecte practice; exemplu - calculul aproximativ al integralelor: interpretare grafică – exemple cu diferite funcții polinomiale, calcul aproximativ cu arii, rezolvare în Excel, modificări necesare pentru utilizarea unei alte funcții matematice – 2h | 2 | Prelegere, exemplificări, discuții, teste | |
| L02. Metode numerice generale: aplicația GNU Octave: rol; instalare; utilizarea facilității de tip "help"; instrucțiuni de tip I/O; definirea unei funcții polinomiale căreia i se pot da valori; definirea unei funcții .m care calculează aria; definirea unei funcții .m care însumează arii; testarea funcțiilor .m pe mai multe forme de funcții polinomiale; evaluarea erorii relative a rezultatului folosind soluția exactă sau folosind erorile rezultatelor metodelor de aproximare care utilizează un calcul iterativ; concluzii – 2h | 2 | Prelegere, exemplificări, discuții, teste | |

| | | | |
|---|---|---|--|
| L03. Metode numerice generale: noțiuni de aproximare a funcțiilor: tipuri de interpolare; interpolare spline; funcția treaptă unitate a lui Heaviside; definirea unei funcții multiforme; interpolare pe intervale folosind o funcție multiformă ale cărei componente sunt funcții spline; instrucțiuni Octave pentru interpolare; aplicații – 2h | 2 | Prelegere, exemplificări, discuții, teste | |
| L04. Metode numerice generale: aplicații ale aproximării funcțiilor matematice bazate pe funcții spline (deducerea caracteristicilor geometrice pentru o secțiune al cărui contur este aproximat cu funcții spline; aproximarea datelor tabelare prin interpolare spline; exprimarea analitică a curbilor rezultate din studii experimentale; procesarea câmpului de izocline în fotoelasticimetrie); aplicații privind aproximarea funcțiilor în Excel; comparații și concluzii – 2h | 2 | Prelegere, exemplificări, discuții, teste | |
| L05. Metode numerice generale: metode analitice de rezolvare a ecuațiilor; principii privind rezolvarea ecuațiilor folosind metode aproximative (metoda explorării aleatoare pure plus o metodă numerică de explorare locală); condiții de oprire a algoritmului de explorare locală – 2h | 2 | Prelegere, exemplificări, discuții, teste | |
| L06. Metoda elementului finit: tipuri de elemente finite; modele cu elemente finite – exemple în domeniul structural; exemple de erori de modelare: incompatibilitatea elementului finit cu problema care trebuie rezolvată, discontinuități geometrice, rezemări greșite, forme puternic neregulate ale elementelor finite etc. – 2h | 2 | Prelegere, exemplificări, discuții, teste | |
| L07. Metoda elementului finit: exemplu: model cu elemente finite pentru transfer de căldură și pentru calculul tensiunilor termomecanice și mecanice: analiza complexității problemei; studiu privind elementul finit folosit pentru modelarea domeniului de calcul; modelarea rezemărilor; necesitatea datelor experimentale și rolul acestora; idei privind proiectarea experimentului (amplasarea traductorilor) – 2h | 2 | Prelegere, exemplificări, discuții, teste | |
| L08. Metoda elementului finit: exemplu: model cu elemente finite pentru transfer de căldură și pentru calculul tensiunilor termomecanice și mecanice: modelarea sarcinilor cu ajutorul unor submodele analitice care utilizează date experimentale; aspecte privind modelarea hibridă; schema studiilor în cazul modelării unui motor cu ardere internă în funcționare; desfășurarea studiilor experimentale; calibrarea modelului numeric cu elemente finite pe baza datelor experimentale – 2h | 2 | Prelegere, exemplificări, discuții, teste | |
| L09. Metoda elementului finit: submodelul comportamentului materialului; exemplu de determinare experimentală a curbei caracteristice; modelul numeric cu elemente finite al unui motor cu ardere internă: determinarea unor parametri prin modelare procedurală bazată pe metoda înjumătățirii intervalului, cazurile de încărcare considerate în cazul studiilor numerice cu elemente finite, verificarea preciziei, studii suplimentare – 2h | 2 | Prelegere, exemplificări, discuții, teste | |
| L10. Metoda elementului finit: modelul unui braț raclor al unui rezervor de decantare: scopul studiului; analiza fenomenului și identificarea tipurilor de sarcini; soluția CAD; soluție cu elemente finite de tip solid și erorile corespunzătoare; soluție cu elemente finite de tip beam; modele analitice structurale ale brațului raclor – 2h | 2 | Prelegere, exemplificări, discuții, teste | |
| L11. Metoda elementului finit: modelul unui braț raclor al unui rezervor de decantare: conceperea unui generator de date pentru modelele analitice și pentru modelul cu elemente finite: analiza geometriei structurii, schema logică a studiului, interfața folosită între studiile teoretice ale modelului hibrid, generarea automată a modelului cu elemente finite folosind facilitățile de tip API (Application Program Interface) în Femap/Nastran – 2h | 2 | Prelegere, exemplificări, discuții, teste | |
| L12. Metoda elementului finit: modelul unui braț raclor al unui rezervor de decantare: studii experimentale, modelarea forțelor hidrodinamice folosind un model numeric, respectiv un model analitic, cazuri de încărcare în situații de dezastru, aspecte energetice – 2h | 2 | Prelegere, exemplificări, discuții, teste | |

| | | | |
|--|---|---|--|
| LI3. Metoda diferențelor finite: exemple de modele cu diferențe finite în: analiza structurală, transfer termic și mecanica fluidelor; exemplu de aplicare a metodei diferențelor finite în fotoelasticimetrie – 2h | 2 | Prelegere, exemplificări, discuții, teste | |
| LI4. Modelarea proceselor decizionale: probleme de decizie multicriterială în condiții de certitudine: principii privind transformarea într-o problemă de decizie unicriterială de maxim; etape de calcul; calculul ponderilor criteriilor; aplicații în: ierarhizarea unui set de produse pentru alegerea acelor care prezintă perfecțiune tehnică maximă conform criteriilor alese, alegerea unui material, alegerea parametrilor optimi de funcționare pentru un motor cu ardere internă; calculul în Excel al ponderilor criteriilor – 2h | 2 | Prelegere, exemplificări, discuții, teste | |

Bibliografie**Cărți**

- [1] Bakhvalov N., "Methodes numeriques", Moscou, Editions Mir, 1976.
 [2] Godunov S. K., Reabenki V. S., "Scheme de calcul cu diferențe finite", Editura Tehnică, București, 1977.
 [3] Marciuk G. I., Șaidurov V. V., "Creșterea preciziei soluțiilor în scheme cu diferențe", Editura Academiei RSR, București, 1981.
 [4] Popa Aurel, Vraciu George, "Metode numerice în tehnica de calcul", Editura Scrisul Românesc, Craiova, 1982.
 [5] Ioan Pascariu, "Elemente finite. Concepte – Aplicații", Editura Militară, București, 1985.
 [6] Marinescu Gh., Rizzoli Irina, Popescu Ileana, Ștefan Cristina, "Probleme de analiză numerică rezolvate cu calculatorul", Editura Academiei RSR, București, 1987.
 [7] Ioan N Constantinescu, Georgeta V. Dăneț, "Metode noi pentru calcule de rezistență", Editura Tehnică, București, 1989.
 [8] Dan Gârbea, "Analiza cu elemente finite", Editura Tehnică, București, 1989.
 [9] Șerb Gabriel Adrian, "Proiectarea structurilor, asistată de calculator", Editura Tehnică, București, 1995.
 [10] Corneliu Berbente, Sorin Mitran, Silviu Zanc, "Metode Numerice", Editura Tehnică, 1998, <http://itlectures.ro/wp-content/uploads/2016/04/mn-lab-metode-numerice-berbente-mitran-zancu.pdf>, accesare pe 31 Octombrie 2018.
 [11] Knuth Donald, "Arta programării calculatoarelor, Volumul 1 – Algoritmi fundamentali", Ediția a III-a, Editura Teora, 2000.
 [12] Knuth Donald, "Arta programării calculatoarelor, Volumul 2 – Algoritmi seminumerici", Ediția a III-a, Editura Teora, 2000.
 [13] Knuth Donald, "Arta programării calculatoarelor, Volumul 3 – Sortare și căutare", Ediția a III-a, Editura Teora, 2000.
 [14] Emil Oanță, "Fundamente teoretice în programarea aplicațiilor de inginerie mecanică asistată de calculator", Editura Fundației "Andrei Șaguna", Constanța, 2000.
 [15] Anton Hadăr, Cornel Marin, Cristian Petre, Adrian Voicu, "Metode numerice in inginerie", Editura Politehnica Press, București, 2004, <http://tet.pub.ro/pages/MetodeNumerice/Metode%20numerice%20in%20inginerie.pdf>, accesare pe 31 Octombrie 2018.
 [16] Emil M. Oanță, "Computer Aided Solutions in Strength of Materials, From Simple Automatic Calculus to Analytical Models", vol. 1, 544 pages, Editura Nautica, Constanța, 2015, ISBN 978-606-681-067-8, 539.4.
 [17] * * *, GNU Octave - online help, <https://octave.org/octave.pdf>, accesare pe 31 Octombrie 2018.

Lucrări științifice

- [18] Oanta E., Taraza D., "Experimental Investigation of the Strains and Stresses in the Cylinder Block of a Marine Diesel Engine", Paper 2000-01-0520, Proceedings of the SAE 2000 World Congress, Detroit, Michigan, March 6-9, 2000, ISSN 0148-7191, DOI: 10.4271/2000-01-0520, <http://papers.sae.org/2000-01-0520/>.
 [19] Emil Oanță, Bogdan Nicolescu, "An original approach in the computer aided calculus of the large deflections", Analele Universității Maritime Constanța, România, 2003, Year IV, Vol. 5, pag. 53-58, ISSN 1582-3601.
 [20] Oanta Emil, Nicolescu Bogdan, "Comparative Study of the Ring Elements Belonging to An Anchor Chain", 4th International Conference on PhD Students, ISBN 963-661-585-3-0, ISBN 963-661-591-8, University of Miskolc, Hungary, 11-17 August 2003, pag. 181-187.
 [21] Oanta Emil, "Approximations in structural analytical studies", Constanta Maritime University Annals, 2012, Year XIII, Volume 18, pag. 129-134, ISSN 1582-3601.
 [22] Emil Oanta, Eliodor Constantinescu, Gheorghe Lazaroiu, Tiberiu Axinte, Anca-Elena Dascalescu, "Ideas Regarding the Mathematical Background of the Analytic Models Based on the Strength of Materials Theory", Constanta Maritime University Annals, 2013, Year XIV, Vol. 20, Pp. 97-102, ISSN 1582-3601.
 [23] Emil M. Oanta, Alexandra Raicu, Tiberiu Axinte, Anca-Elena Dascalescu, "Planning of a Strain Gage Experiment for a Large Crane", Constanta Maritime University Annals, 2014, Year XV, Vol. 21, Pp. 105-110, ISSN 1582-3601.
 [24] Emil Oanta, Cornel Panait, "Aspects Regarding the Hybrid Models in Engineering", Invited Lecture, Proceedings of the ModTech2013 International Conference – "Advanced Materials Research", 27-29 June 2013, Sinaia, Romania, Vol. Modern Technologies in Industrial Engineering – TRANS TECH PUBLICATIONS, ISBN-978-3-03785-929-2, Advanced Material Research Vol. 837, (2014) 99 141-146, (2014) Trans Tech Publications, Switzerland, doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.837.141.

- [25] Emil Oanta, Cornel Panait, Gheorghe Lazaroiu, Anca-Elena Dascalescu, "Computer Aided Instrument to Be Used as an Automatic Design Component", ModTech2014 International Conference, 13-16 July 2014, Gliwice, Poland, TRANS TECH PUBLICATIONS, Vol. 1036 of Advanced Materials Research, pag. 1017-1022, ISSN 102-660, ISBN-13: 978-3-03835-255-6.
- [26] Emil M. Oanta, Cornel Panait, Gheorghe Lazaroiu, Alexandra Raicu, Tiberiu Axinte, Anca-Elena Dascalescu, "Conceiving a Hybrid Model of a Weighting Device", ATOM-N 2014 - The 7th edition of the International Conference "Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics and Nanotechnologies", 21-24 August 2014, Constanta, Romania.
- [27] Emil M. Oanta, Cornel Panait, Mihaela Barhalescu, Adrian Sabau, Constantin Dumitrache, Anca-Elena Dascalescu, "Original computer method for the experimental data processing in photoelasticity", Proc. SPIE 9258, Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics, and Nanotechnologies VII, 92582A (February 21, 2015); doi:10.1117/12.2070409; <http://dx.doi.org/10.1117/12.2070409>.
- [28] Emil M. Oanță, Cornel Panait, Tiberiu Axinte, Anca-Elena Dăscălescu, "Instrumente software originale folosite ca interfețe în cadrul modelelor hibride din ingineria mecanică", Buletinul AGIR No. 4 / 2014, ISSN-L 1224-7928, Online: ISSN 2247-3548, <http://www.agir.ro/buletine/2151.pdf>.
- [29] Emil M. Oanta, Cornel Panait, Tiberiu Axinte, Anca-Elena Dascalescu, "Formă și optimalitate, formis et formosa", Buletinul AGIR No. 4 / 2015, ISSN-L 1224-7928, Online: ISSN 2247-3548, pag. 62-66, <http://www.agir.ro/buletine/2435.pdf>.
- [30] Oanta M. Emil, Alexandra Raicu, "New Ideas Regarding the Graphical Representations in Computer Based Modeling of the Mechanical Engineering Phenomena", Constanta Maritime University Annals, 2016, Year XVII, Vol. 25, pp. 97-100, ISSN 1582-3601.
- [31] Oanta M. Emil, Anca-Elena Dascalescu, "Load Case Scenarios Using a Finite Element Model of a Rotating Half Bridge Belonging To a Settling Tank", Constanta Maritime University Annals, 2016, Year XVII, Vol. 25, pp. 101-106, ISSN 1582-3601.
- [32] Emil M. Oanta; Cornel Panait, Alexandra Raicu, "Original data preprocessor for Femap/Nastran", Proc. SPIE 10010, Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics, and Nanotechnologies VIII, 100102O (December 14, 2016); doi:10.1117/12.2243000; <http://dx.doi.org/10.1117/12.2243000>.
- [33] Emil M. Oanta, Cornel Panait, Alexandra Raicu, Mihaela Barhalescu, "Original analytic solution of a half-bridge modelled as a statically indeterminate system", Proc. SPIE 10010, Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics, and Nanotechnologies VIII, 100102P (December 14, 2016); doi:10.1117/12.2243003; <http://dx.doi.org/10.1117/12.2243003>.
- [34] Emil M. Oanta, Anca-Elena Dascalescu, Adrian Sabau, "Original analytical model of the hydrodynamic loads applied on the half-bridge of a circular settling tank", Proc. SPIE 10010, Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics, and Nanotechnologies VIII, 100102Q (December 14, 2016); doi:10.1117/12.2243009; <http://dx.doi.org/10.1117/12.2243009>.
- [35] Emil Oanță, Alexandra Raicu, Cornel Panait, "Ideas for the rapid development of the structural models in mechanical engineering", ModTech International Conference - Modern Technologies in Industrial Engineering IV (2017), IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 227, New Materials and Modern Technologies in Marine Engineering, doi:10.1088/1757-899X/227/1/012084, <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/227/1/012084/pdf>.
- [36] Emil M. Oanta, Razvan Tamas, Mirel Paun, "General Solving Concepts in Models' Design", ATOM-N 2018 International Conference, 23-26 August, 2018, Constanța, Romania.

Bibliografie minimală

- Corneliu Berbente, Sorin Mitran, Silviu Zanc, "Metode Numerice", Editura Tehnică, 1998, <http://itlectures.ro/wp-content/uploads/2016/04/mn-lab-metode-numerice-berbente-mitran-zancu.pdf>, accesare pe 31 Octombrie 2018.
- Anton Hadăr, Cornel Marin, Cristian Petre, Adrian Voicu, "Metode numerice in inginerie", Editura Politehnica Press, București, 2004, <http://tet.pub.ro/pages/MetodeNumerice/Metode%20numerice%20in%20inginerie.pdf>, accesare pe 31 Octombrie 2018.
- Extras cu acces online din cartea "Fundamente teoretice în programarea aplicațiilor de inginerie mecanică asistată de calculator", Autor: Emil Oanță, Editura Fundației "Andrei Șaguna", Constanța, 2000.
- * * *, GNU Octave - online help, <https://octave.org/octave.pdf>, accesare pe 31 Octombrie 2018.

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul cursului este adaptat pentru a răspunde nivelului de cunoștințe solicitat la nivel internațional. Astfel, acest curs reprezintă o evoluție conceptuală, instrumentală dar și tematică a cursurilor din cadrul studiilor de licență. Exemplele se referă la aspecte practice și utilizează componente analitice, numerice și experimentale. Este importantă înțelegerea de către masteranzi a importanței studiilor numerice și a largului domeniu reprezentat de soluțiile bazate pe modelare numerică a fenomenelor.

10. Evaluare

| Tip activitate | Criterii de evaluare | Metode de evaluare | Pondere din nota finală |
|----------------|---|--|--|
| Curs | Cunoașterea noțiunilor predate la curs | Teste privind înțelegerea din perspectiva bunului simț tehnic a noțiunilor teoretice predate – discutarea unor soluții tehnice pe baza noțiunilor teoretice predate. | 1. Bonus pentru prezență. 2. Între 0.05 și 0.1 puncte bonus pentru fiecare răspuns corect. <i>Punctele bonus sunt aplicabile după ce sunt îndeplinite condițiile de promovare.</i> |
| Laborator | Îndeplinirea activităților specifice derulării lucrărilor | Teste privind înțelegerea din perspectiva bunului simț tehnic a aspectelor practice predate. Rezolvarea independentă și anticipativă a subpunctelor problemei explicate. | Între 0.05 și 0.1 puncte bonus pentru fiecare răspuns corect. <i>Punctele bonus sunt aplicabile după ce sunt îndeplinite condițiile de promovare.</i> |
| Proiect | | | |

Standard minim de performanță

Teste de control:

Subiecte:

S1. Modele teoretice 1, pondere 25%;

S2. Modele teoretice 2, pondere 25%;

S3. Aspecte practice 1, pondere 25%;

S4. Aspecte practice 2, pondere 25%.

| Data completării | Semnătura titularului de curs | Semnătura titularului de seminar |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| 15.10.2018 | Conf.dr.ing. Oanță Emil | Conf.dr.ing. Oanță Emil |

| Data avizării în departament | Semnătura directorului de departament |
|------------------------------|---------------------------------------|
| | Conf.dr.ing. Stan Liviu |

| Data aprobării în Consiliul academic | Semnătura decanului |
|--------------------------------------|-------------------------|
| | Conf.dr.ing. Omocea Ion |