

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | |
|---------------------------------------|---|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați |
| 1.2 Facultatea / Departamentul | Facultatea de Inginerie și Agronomie din Brăila / Științe Inginerești și Management |
| 1.3 Catedra | - |
| 1.4 Domeniul de studii | Inginerie Mecanică |
| 1.5 Ciclul de studii | Licență |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea | Ingineria și Managementul Resurselor Tehnologice în Construcții / Inginer mecanic |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|--|--|---------------|--------------------|-----------------------|----------|-------------------------|-----------|
| 2.1 Denumirea disciplinei | METODA ELEMENTULUI FINIT | | 1006.2OB08D | | | | |
| 2.2 Titularul activităților de curs | Ș.I. dr. ing. Aurora POTÎRNICHE | | | | | | |
| 2.3 Titularul activităților de laborator | Ș.I. dr. ing. Aurora POTÎRNICHE | | | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | II | 2.5 Semestrul | II | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Ob |

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

| | | | | | |
|--|-----------|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 4 | din care: 3.2 curs | 2 | 3.3 laborator | 2 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ | 56 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 28 |
| Distribuția fondului de timp | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | 4 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 7 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 4 |
| Tutoriat | | | | | - |
| Examinări | | | | | 1 |
| Alte activități (Consultații) | | | | | 3 |
| 3.7 Total ore studiu individual | 19 | | | | |
| 3.8 Total ore pe semestru | 75 | | | | |
| 3.9 Numărul de credite | 3 | | | | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|-------------------|---|
| 4.1 de curriculum | parcursarea programei disciplinelor: Mecanică I, Analiză matematică, Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială, Rezistența materialelor I |
| 4.2 de competențe | calcul vectorial și matriceal, ecuații și sisteme de ecuații algebrice și diferențiale, calcul integral, analiza statică și cinematică a sistemelor mecanice, schematizarea structurilor de rezistență reale (rezemare, încărcare, geometrie), schematizarea comportării materialelor |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|-------------------------------------|---|
| 5.1. de desfășurare a cursului | <ul style="list-style-type: none"> Sală de curs, calculator, proiector, tablă, cretă |
| 5.2. de desfășurare a laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> Sală de laborator dotată conform Fișei spațiului E20, cu rețea de calculatoare cu minimum 12 posturi de lucru, licențe de utilizare a platformei software de analiză cu elemente finite (FEMAP sau ALGOR) Îndrumar de laborator în format electronic |

6. Competențele specifice acumulate*

| | |
|-------------------------|--|
| Competențe profesionale | C1 - <i>Identificarea, definirea, utilizarea noțiunilor din științele fundamentale, specifice domeniului ingineriei mecanice – 1 credit</i> |
| | C1.1 - Exprimarea prin comunicare scrisă și orală în limbaj tehnic a fundamentelor teoretice ale metodei elementului finit – 0,5 credite C1.2 - Formularea de ipoteze și operaționalizarea conceptelor cheie pentru modelarea cu elemente finite a structurilor de rezistență reale – 0,5 credite C2 - <i>Utilizarea principiilor și instrumentelor grafice pentru descrierea și proiectarea sistemelor și proceselor mecanice – 1 credit</i> C2.3 - Formularea și aplicarea metodelor și tehnicilor/principiilor studiate pentru conceperea structurilor de rezistență pe baza rezultatelor obținute prin analiză cu elemente finite – 1 credit |

| | |
|--------------------------------|---|
| Competențe transversale | <p>CT1 - <i>Respectarea principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficientă și responsabilă în rezolvarea problemelor și luarea deciziilor – 0,5 credite</i></p> <p>CT3 - <i>Utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți; utilizarea adecvată de informații și comunicarea orală și scrisă într-o limbă de circulație internațională – 0,5 credite</i></p> |
|--------------------------------|---|

* Conform cu Grila IL specifică programului de studii

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

| | | |
|-----|-----------------------------------|--|
| 7.1 | Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> Familiarizarea viitorului inginer mecanic cu principiile de aplicare a metodei elementelor finite la analiza elementelor structurale din componența structurilor de rezistență, urmărindu-se, totodată, crearea unor abilități de lucru de bază, necesare în utilizarea mediilor software de analiză cu elemente finite |
| 7.2 | Obiectivele specifice | <ul style="list-style-type: none"> cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor cu care operează disciplina: <i>element finit, rețea de discretizare, polinom de interpolare a deplasărilor, matrice de rigiditate elementală și globală, sisteme de referință</i> etc. formarea obișnuinței de a se studia preliminar problema reală, în scopul simplificării modelului cu elemente finite, fără pierderi semnificative de precizie a rezultatelor numerice obținute, urmărindu-se ca studentul să analizeze, în vederea modelării, următoarele aspecte: <ul style="list-style-type: none"> natura și comportamentul materialelor din care sunt realizate elementele structurale reale; modul de aplicare a sarcinilor și natura acestora modul de rezemare a elementelor structurale reale existența simetriilor geometrice și de încărcare posibilitatea simplificării geometriei elementelor structurale corelarea naturii problemei studiate, a geometriei elementului structural, precum și a rezultatelor vizate, cu tipul de element finit folosit la generarea rețelei de discretizare analiza rețelei de discretizare și rafinarea acesteia în zonele în care este necesar acest aspect folosirea modelelor de material adecvate formarea obișnuinței de a se analiza rezultatele obținute pe cale numerică și de a se formula observații și concluzii asupra comportamentului elementului structural studiat |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs | Metode de predare | Observații |
|--|--|------------|
| <p>Noțiuni introductive</p> <ul style="list-style-type: none"> Metodele numerice de calcul a structurilor de rezistență, în context actual Avantaje și dezavantaje ale metodelor numerice de calcul a structurilor de rezistență | | 2 ore |
| <p>Concepte de bază ale funcționalității mediilor de analiză cu elemente finite</p> <ul style="list-style-type: none"> Generalități Arhitectura internă a mediilor de analiză cu elemente finite Principalele funcționalități ale modulului de preprocesare Principalele funcționalități ale modulului de postprocesare și de generare a rapoartelor de analiză | <p>Prelegere, prezentare logică și deductivă, explicație, dezbateri constructive, analize de caz, stimularea gândirii analitice, inovative și critice, studiul documentelor curriculare și al bibliografiei.</p> | 4 ore |
| <p>Elemente privind obținerea modelului de calcul în mecanica structurilor</p> <ul style="list-style-type: none"> Generalități Modelul fizic al structurilor de rezistență Modelul matematic în mecanica structurilor de rezistență | | 4 ore |
| <p>Bazele metodei elementelor finite</p> <ul style="list-style-type: none"> Generalități Etapele de aplicare a metodei elementelor finite Clase de elemente finite Sisteme de referință Vectorii deplasare și forță Funcții de interpolare Coordonate naturale | | 12 ore |

| | | |
|--|--|-------------------|
| - Matricea de rigiditate a elementului finit | | |
| Noțiuni privind modelarea optimă a structurilor de rezistență - Stabilirea rezultatelor relevante și a nivelului de precizie al acestora - Adoptarea modelului adecvat de material - Simplificarea geometriei reale | | 4 ore |
| Analiza soluției practice de analiză cu elemente finite - Analiza oportunității de folosire a unui mediu de analiză cu elemente finite - Alegerea soluției software și stabilirea necesarului de resurse hardware - Estimarea costurilor (costuri hardware, costuri de licențiere, costuri de exploatare etc.) | | 2 ore |
| Bibliografie | | |
| 1. Dumitrache, P., <i>Modelarea structurilor de rezistență cu ajutorul metodei elementelor finite</i> , Editura IMPULS, București, 2003 | | |
| 2. Dumitrache, P., <i>Analiză cu elemente finite</i> , Universitatea “Dunărea de Jos” din Galați, Facultatea de Inginerie și Agronomie din Brăila, suport CD, 2004 | | |
| 3. Dumitrache, P., <i>Optimizarea structurilor folosind metoda elementului finit – note de curs</i> , Universitatea “Dunărea de Jos” din Galați, Facultatea de Inginerie și Agronomie din Brăila, suport CD și web, 2010 | | |
| 4. Spyarakos, C., Raftoyiannis, J., <i>Linear and Nonlinear Finite Element Analysis in Engineering Practice</i> , Algor Inc. Publishing Division, Pittsburg 1997 | | |
| 8.2 Laborator | Metode de predare | Observații |
| Structura unui mediu software de analiză cu elemente finite (prezentarea platformei de analiză cu elemente finite, a principalelor instrumente de operare și capacități) | Explicația, dezbateră constructivă, analiza de caz, studiul de caz, simularea de situații. | 2 ore |
| Analiza structurilor plane alcătuite din bare articulate | | 2 ore |
| Analiza structurilor spațiale alcătuite din bare articulate | | 4 ore |
| Analiza structurilor alcătuite din bare conectate rigid | | 2 ore |
| Analiza elementelor structurale asimilabile plăcilor | | 4 ore |
| Analiza elementelor structurale masive | | 2 ore |
| Importul geometriei elementului structural | | 2 ore |
| Simplificarea geometriei elementelor structurale | | 2 ore |
| Analiza ansamblurilor cu elemente structurale în contact | | 2 ore |
| Post-procesarea rezultatelor și generarea rapoartelor de analiză | | 2 ore |
| Noțiuni privind analiza efectelor concentratorilor de tensiuni | | 2 ore |
| Colocviu de laborator | Interogarea | 2 ore |
| Bibliografie | | |
| 1. Potîrniche, A., <i>Analiză cu elemente finite/Metoda elementului finit - îndrumar de laborator</i> (format multimedia), Facultatea de Inginerie și Agronomie din Brăila, 2021 (16,787 h video - echivalent 336 pag); | | |
| 2. Potîrniche, A., “ <i>Analiză cu elemente finite. Îndrumar de laborator</i> ”, (în format electronic), Facultatea de Inginerie și Agronomie și Agronomie din Brăila, 2015 (134 pag.) | | |
| 3. Dumitrache, P., <i>Tutoriale de utilizare a platformei de pre- și post-procesare FEMAP</i> (variantă de curs și aplicații de analiză, folosind metoda elementului finit), Universitatea “Dunărea de Jos” din Galați, Facultatea de Inginerie și Agronomie din Brăila, suport web, 2010 | | |
| 4. Dumitrache, P., <i>Analiză cu elemente finite</i> , Universitatea “Dunărea de Jos” din Galați, Facultatea de Inginerie și Agronomie din Brăila, suport CD, 2004 | | |

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

- Cursul și aplicațiile oferă noțiunile teoretice specifice calificărilor (conform COR): inginer mecanic utilaj tehnologic pentru construcții (214417); referent de specialitate inginer mecanic (214436); inginer mecanic (214401)

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------|---------------------------|--|------------------------------|
| 10.4 Curs | C1.1 | Evaluare sumativă prin test teoretic scris (1 subiect) | 20% |
| | C1.2 | | |
| 10.5 Laborator | C1.1 | Evaluare sumativă prin test aplicativ oral (1 aplicație) | 40% |
| | C2.3 | Evaluare continuă, prin teme aplicative și verificări la laborator | 40% |
| | CT1 | | |

| | | |
|--|-----|--|
| | CT3 | |
| 10.6 Standard minim de performanță | | |
| C1.1 - Exprimarea prin comunicare scrisă și orală în limbaj tehnic a fundamentelor teoretice ale calculului de rezistență. | | |
| C1.2 - Formularea de ipoteze și operaționalizarea conceptelor cheie pentru modelarea structurilor de rezistență reale. | | |
| C2.3 - Formularea și aplicarea metodelor și tehnicilor/principiilor studiate pentru conceperea structurilor de rezistență pe baza rezultatelor obținute prin analiză cu elemente finite. | | |

Data completării
27.11.2023

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în departament
04.12.2023

Semnătura directorului de departament

Data aprobării în consiliul facultății
11.12.2023

Semnătura decanului facultății