

## FIȘA DISCIPLINEI

### An universitar 2025/2026

**1. Date despre program**

|                                   |                                                     |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Instituția de învățământ superior | Universitatea Maritimă Constanța                    |
| Facultatea                        | Electromecanică Navală                              |
| Departamentul                     | Științe ingineresti în domeniul mecanic și de mediu |
| Domeniul de studii                | Ingineria mediului                                  |
| Ciclul de studii                  | <b>Master</b>                                       |
| Programul de studii/calificarea   | Ingineria și protecția mediului în industrie        |

**2. Date despre disciplină**

|                                    |                                                                                                    |           |   |                   |     |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|-------------------|-----|
| Denumirea disciplinei              | <b>PROCESE UNITARE ȘI METODOLOGII DE EPURARE</b>                                                   |           |   |                   |     |
| Titularul activităților de curs    | Prof.dr.ing. PANAITESCU MARIANA                                                                    |           |   |                   |     |
| Titularul activităților de seminar | Prof.dr.ing. PANAITESCU MARIANA                                                                    |           |   |                   |     |
| Anul de studiu                     | V                                                                                                  | Semestrul | 1 | Tipul de evaluare | E   |
| Regimul disciplinei                | Categorია formativă a disciplinei<br>DF – fundamentale, DS – de specializare, DC - complementare   |           |   |                   | DS  |
|                                    | Categorია de opționalitate a disciplinei:<br>DOB – obligatorii, DOP – opționale, DFA - facultative |           |   |                   | DOB |

**3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)**

|                                                          |    |      |    |         |   |           |    |         |    |
|----------------------------------------------------------|----|------|----|---------|---|-----------|----|---------|----|
| I a) Număr de ore pe săptămână                           | 5  | Curs | 2  | Seminar | - | Laborator | 2  | Proiect | 1  |
| I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ | 70 | Curs | 28 | Seminar | - | Laborator | 28 | Proiect | 14 |

|                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| II Distribuția fondului de timp pe semestru:                                                         | ore |
| II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    | 20  |
| II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | 20  |
| II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          | 15  |
| III Tutoriat                                                                                         | 2   |
| IV Examinări                                                                                         | 2   |
| V Alte activități (precizați):                                                                       | 6   |

|                                        |     |
|----------------------------------------|-----|
| Total ore studiu individual II (a+b+c) | 55  |
| Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV+V) | 135 |
| Numărul de credite                     | 5   |

**4. Precondiții (acolo unde este cazul)**

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>4.1</b> De curriculum              | cunoașterea proceselor unitare (cum ar fi decantarea, flotația și separarea fazelor), a tehnologiilor și a instalațiilor moderne, precum și a standardelor privind calitatea apelor deversate. De asemenea, este necesară înțelegerea impactului poluării apelor și a nevoii de a alege, dimensiona și integra corespunzător procesele unitare în stațiile de epurare. |
| <b>4.2</b> De rezultate ale învățării | 1. Înțelegerea unor procese fizice de bază și alte tehnici de separare a fazelor din apele uzate.<br>2. Cunoașterea instalațiilor și echipamentele de epurare.<br>3. Capacitatea de a proiecta un flux tehnologic<br>4. Cunoașterea standardelor de calitate pentru apele epurate și deversate în emisările naturale.                                                  |

**5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)**

|                        |                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                         |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Desfășurare a cursului | Sala curs, videoprojector, laptop, LCD, flipchart<br>Platforma electronica <a href="https://campus.cmu-edu.eu/course/view.php?id=1114">https://campus.cmu-edu.eu/course/view.php?id=1114</a> |                                                                                                                                                                                         |
| Desfășurare aplicații  | Seminar                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                         |
|                        | Laborator                                                                                                                                                                                    | Laborator Baza nautica BNC 001<br>Laborator online ecampus<br><a href="https://campus.cmu-edu.eu/mod/folder/view.php?id=8865">https://campus.cmu-edu.eu/mod/folder/view.php?id=8865</a> |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Proiect | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulator Info point risk management P022</li> <li>• Proiect online <a href="https://campus.cmu-edu.eu/mod/folder/view.php?id=8866">https://campus.cmu-edu.eu/mod/folder/view.php?id=8866</a></li> </ul> |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**6. Obiectivele disciplinei (în corelație cu rezultatele învățării specifice acumulate – pct 7)**

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>6.1.</b> Obiectivul general al disciplinei   | Notiuni privind detalierea proceselor moderne de tratare și epurare a apelor din stațiile de epurare ape uzate menajere și industriale și înțelegerea tehnologiilor de epurare a apelor uzate în corelație cu impactul stațiilor de epurare asupra mediului.                                                                                 |
| <b>6.2.</b> Obiective specifice ale disciplinei | <p><i>Aplicațiile</i> au ca obiectiv aprofundarea cunoștințelor prin asimilarea etapelor principale de tratare și epurare a pe uzate și prin efectuarea de proiecte.</p> <p><i>Aplicațiile online</i> au ca obiectiv creșterea abilităților de utilizare a unor platforme de simulare a proceselor de tratare și epurare a apelor uzate.</p> |

**7. Rezultatele învățării**

| Nr.crt. | Cunoștințe                                                                                                                                   | Abilități                                                                                                                                                                                                      | Responsabilitate și autonomie         |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1       | Cunoștințe și metode specifice domeniului ingineriei și protecției mediului în industrie cu aplicabilitate în domeniul apelor uzate          | Înțelegerea proceselor de bază<br>Familiarizarea cu instalațiile și echipamentele moderne de epurare.                                                                                                          | Procese unitare și Tehnologii moderne |
| 2       | Aprofundarea și aplicarea conceptelor, teoriilor și metodelor practice/ tehnologice/ ingineresti pentru determinarea stării calitatii apelor | Cunoașterea efectelor poluării apelor de suprafață de către apele uzate insuficient epurate<br>Impactul materiilor în suspensie, materiei organice, nutrienților (azot, fosfor) și microorganismelor patogene. | Impactul poluării                     |
| 3       | Cunoștințe de proiectare a fluxului tehnologic într-o stație de epurare ape uzate                                                            | Capacitatea de a proiecta un flux tehnologic, de a selecta procesele și tehnologiile adecvate și de a alege echipamentele necesare, inclusiv pentru dimensionare și integrare.                                 | Proiectarea stațiilor de epurare      |

**8. Competențe la care participă disciplină, conform suplimentului la diplomă**

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicarea creativă a cunoștințelor și metodelor specifice domeniului ingineriei și protecției mediului în industrie cu aplicabilitate în domeniul apelor uzate</li> <li>• Managementul dezvoltării durabile. Aprofundarea și aplicarea conceptelor, teoriilor și metodelor practice/ tehnologice/ ingineresti pentru determinarea stării calitatii apelor.</li> <li>• Aprofundarea, dezvoltarea și selectarea conceptelor, abordărilor, teoriilor, modelelor și metodelor avansate de calcul tehnologic cu aplicabilitate la stațiile de epurare a apelor uzate</li> <li>• Selectarea conceptelor, abordărilor, teoriilor, modelelor și metodelor avansate privind elaborarea și exploatarea sistemelor de monitorizare și prevenire a poluării cu ape uzate</li> <li>• Aprofundarea conceptelor avansate legate de controlul calității mediului, evaluarea impactului și a riscului și elaborarea de soluții tehnologice pentru prevenirea și combaterea poluării în domeniul stațiilor de epurare</li> <li>• Aprofundarea conceptelor specifice managementului de mediu, operational și de marketing în ingineria apelor uzate</li> <li>• Aprofundarea conceptelor de utilizare a platformelor electronice pentru aplicațiile aferente ingineriei apelor uzate</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificarea și respectarea normelor de etică și deontologie profesională, asumarea responsabilităților pentru deciziile luate și a riscurilor aferente</li> <li>• Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și munca eficientă în cadrul echipei</li> <li>• Utilizarea eficientă a resurselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri, Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri și aplicații on-line etc.) atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

**9. Conținuturi**

| Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Nr. ore | Metode de predare                                                                                            | Observații                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Cap.I: Probleme de acordare a stației de epurare cu mediul</b><br>Corelația tehnologiilor de epurare a apelor uzate cu impactul stațiilor de epurare asupra mediului.<br>a) Cunoașterea tehnologiilor de epurare în treapta fizică, biologică, chimică;<br>b) Cunoașterea impactului SEAU asupra mediului înconjurător;<br>c) Procesul de autoepurare a cursurilor naturale. | 2       | Expunere; față în față<br>Curs video live<br>Exemplificări specifice domeniului de mediu<br>Filme video live | Discuții interactive<br>cursant-lector<br>Video live<br>Video chat |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                 |                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Direcții strategice în domeniul calității apelor.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                                                                                                                 |                                                                    |
| <b>Cap. II: Procese moderne de separare a fazelor din apele uzate</b><br>Cunoașterea proceselor moderne de separare a fazelor din apele uzate:<br>a) Cunoașterea proceselor unitare-separare gravitațională (decantare, flotație);<br>b) Cunoașterea instalațiilor moderne pentru separarea fazelor,<br>c) Însușirea cunoștințelor de calcul pentru decantoare, deznisipatoare, separatoare de grăsimi;<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea aspectelor tehnico-economice pentru adoptarea procesului unitar cu treapta fizică.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 | Expunere; fata in fata<br>Curs video live<br>Exemplificari<br>specifice domeniului de mediu<br>Filme video live | Discutii interactive<br>cursant-lector<br>Video live<br>Video chat |
| <b>Cap. III: Procese de epurare avansată a apelor uzate; instalații și echipamente</b><br>Cunoașterea proceselor avansate de epurare cu identificarea parametrilor și a corelațiilor necesare proiectării treptei avansate.<br>a) Însușirea noțiunilor de bază privind procesele de eliminare a compușilor de azot din apele uzate<br>b) Însușirea cunoștințelor referitoare la metodologiile de calcul a instalațiilor de nitrificare și denitrificare;<br>c) Cunoașterea instalațiilor și echipamentelor utilizate în procesele de nitrificare și denitrificare;<br>d) Însușirea noțiunilor de bază privind procesele de eliminare a fosforului din apele uzate<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea instalațiilor și echipamentelor utilizate în procesele de eliminare a fosforului.</li> </ul> | 2 | Expunere; fata in fata<br>Curs video live<br>Exemplificari<br>specifice domeniului de mediu<br>Filme video live | Discutii interactive<br>cursant-lector<br>Video live<br>Video chat |
| <b>Cap. IV: Prelucrarea și valorificarea nămolurilor rezultate în urma epurării apelor.</b><br>Cunoașterea tehnologiilor moderne de prelucrare a nămolului din stația de epurare, a instalațiilor și echipamentelor aferente, precum și posibilitățile de valorificare a nămolului<br>a) Cunoașterea tehnologiilor moderne de prelucrare finală (incinerare, pasteurizare, compactare, valorificare superioară etc),<br>b) Cunoașterea tehnologiilor de deshidratare avansată a nămolului (oxidare umedă, tratare termică),<br>Prelucrarea nămolului rezultat din stația de epurare împreună cu deșeurile menajere.                                                                                                                                                                                                    | 2 | Expunere;<br>Curs video live<br>Exemplificari<br>specifice domeniului de mediu<br>Filme                         | Discutii interactive<br>cursant-lector<br>Video live<br>Video chat |
| <b>Cap.V: Principii și modele pentru proiectarea stațiilor de epurare</b><br>Principii de rentabilizare energetică a stațiilor de epurare a apelor uzate.<br>Dobândirea cunoștințelor de bază privind proiectarea unei stații de epurare<br>a) Alegerea tehnologiei de epurare în funcție de caracteristicile influentului<br>b) Stăpânirea diferitelor metode de proiectare a unei stații de epurare<br>Alegerea echipamentelor din stația de epurare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4 | Expunere;<br>Curs video live<br>Exemplificari<br>specifice domeniului de mediu<br>Filme                         | Discutii interactive<br>cursant-lector<br>Video live<br>Video chat |
| <b>Cap.VI: Principii de rentabilizare energetică a stațiilor de epurare a apelor uzate</b><br>Cunoașterea modului de întocmire a bilanțului energetic pentru SEAU și căile de optimizarea lui.<br>a) Modalitatea întocmirii bilanțului energetic pe SEAU;<br>b) Căi de rentabilizare a SEAU din punct de vedere a bilanțului energetic prin folosirea energiei solare, eoliene și cogenerare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 | Expunere;<br>Curs video live<br>Exemplificari<br>specifice domeniului de mediu<br>Filme                         | Discutii interactive<br>cursant-lector<br>Video live<br>Video chat |
| <b>Cap.VII: Microstații de epurare – probleme speciale de proiectare</b><br>Dobândirea cunoștințelor de proiectare a unei microstații de epurare<br>a) Cunoașterea diferitelor tipuri de microstații de epurare<br>Însușirea cunoștințelor de proiectare a unei microstații de epurare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 | Expunere;<br>Curs video live<br>Exemplificari<br>specifice domeniului de mediu<br>Filme                         | Discutii interactive<br>cursant-lector<br>Video live<br>Video chat |
| <b>Cap. VIII: Metodica cercetării instalațiilor și echipamentelor de epurare</b><br>Dobândirea cunoștințelor de proiectare a unei microstații de epurare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | Expunere;<br>Curs video live<br>Exemplificari                                                                   | Discutii interactive<br>cursant-lector                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                                                                                                                |                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| a) Cunoașterea diferitelor tipuri de microstații de epurare<br>Însușirea cunoștințelor de proiectare a unei microstații de epurare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   | specifice domeniului<br>de mediu<br>Filme                                                                                                      | Video live<br>Video chat                                              |
| <b>Cap. IX: Metodologii de cercetare a proceselor moderne de separare a fazelor din apele uzate</b><br>Prezentarea metodelor de cercetare a echipamentelor din stațiile de epurare, precum și a instalațiilor de epurare în ansamblu.<br>Echipamente moderne de reținere a corpurilor - gratare sita cu efect Coanda, gratare sita cu evacuarea reținerilor prin surub melc;<br>Instalații moderne pentru separarea fazelor – decantoare cu echipamente de raclare submersibile;<br>Teoria lui Kynch și calculul decantoarelor pe baza teoriei lui Kynch;<br>Calculul decantoarelor, deznisipatoarelor, separatoarelor de grasimi;<br>Aspecte tehnico-economice pentru adoptarea procesului unitar cu treapta fizică.<br>Metodologii de cercetare a proceselor de separare a fazelor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 | Expunere;<br>Curs video live<br>Exemplificări<br>specifice domeniului<br>de mediu<br>Filme                                                     | Discutii<br>interactive<br>cursant-lector<br>Video live<br>Video chat |
| <b>Cap. X: Metodologii de cercetare a proceselor de epurare avansată a apelor uzate.</b><br>Noțiuni de bază privind procesele de eliminare a compusilor de azot din apele uzate;<br>Metodologii de cercetare și de calcul a instalațiilor de nitrificare și denitrificare;<br>Instalații și echipamente utilizate în procesele de nitrificare și denitrificare;<br>Procese de eliminare a fosforului din apele uzate;<br>Instalații și echipamente utilizate în procesele de eliminare a fosforului;<br>Procese combinate de epurare biologică.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 | Expunere; faza în faza<br>Curs video live<br>Exemplificări<br>specifice domeniului<br>de mediu<br>Filme video live                             | Discutii<br>interactive<br>cursant-lector<br>Video live<br>Video chat |
| <b>Cap.XI: Prelucrarea și valorificarea nămolurilor rezultate în urma epurării apelor</b><br>Tehnologii moderne de prelucrare finală (incinerare, pasteurizare, compostare, valorificare superioară etc); Tehnologiile de deshidratare avansată a nămolului (oxidare umedă, tratare termică);<br>Prelucrarea nămolului rezultat din stația de epurare împreună cu deșeurile menajere.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 | Expunere; faza în faza<br>Curs video live<br>Exemplificări<br>specifice domeniului<br>de mediu<br>Filme video live                             | Discutii<br>interactive<br>cursant-lector<br>Video live<br>Video chat |
| <b>Cap.XII: Principii și modele pentru proiectarea stațiilor de epurare</b><br>Utilizarea software-urilor de specialitate pentru proiectarea stațiilor de ape uzate:<br>-utilizare platforma simulare STOAT,<br>-utilizare platforma simulare GPX-Hydromantis,<br>--utilizare platforma simulare MIKE-URBAN.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | Expunere;<br>Curs video live<br>Exemplificări<br>specifice domeniului<br>de mediu<br>Platforme online<br>simulare procese<br>epurare ape uzate | Discutii<br>interactive<br>cursant-lector<br>Video live<br>Video chat |
| <b>Bibliografie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                                                                                                                |                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Panaitescu, M., Panaitescu, F.V., Procese unitare de tratare și epurare, suport electronic, 2025</li> <li>• Panaitescu M., Tehnici de epurare ape uzate, Indrumar de proiectare stație de epurare, Editura Nautica, 2011, ISBN 978-606-8105-58-1, 146 pag.</li> <li>• Panaitescu, M., Draganoiu, A., Panaitescu, F.V., Tehnici experimentale de analiză a apei, Editura Exponto, 2010, ISBN 978-973-644-933-8, 180 pag.</li> <li>• Vlad-Mihail Vasilescu, Mariana Panaitescu &amp; Fănel-Viorel Panaitescu, Ballast Water Treatment System with UV Filter and Advanced Oxidation Technology, "HIDRAULICA" (No. 3/2019, pp 47-67), Magazine of Hydraulics, Pneumatics, Tribology, Ecology, Sensorics, Mechatronics, ISSN 1453-7303.</li> <li>• Fănel-Viorel Panaitescu, Mariana Panaitescu, Nicolaie Ion, Ionuț Voicu, Dumitru Deleanu, The influence of the vitiated air from the treatment plants on the urban and rural development, 9 INTERNATIONAL CONFERENCE ON THERMAL EQUIPMENT, RENEWABLE ENERGY AND RURAL DEVELOPMENT TE-RE-RD 2020.</li> <li>• Mariana Panaitescu, Fănel-Viorel Panaitescu, Iulia-Alina Anton, CONSIDERATIONS ABOUT OPTIMIZATION THE FLOW INTO A BLENDING TANK, The 8th edition of the International Conference "Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics and Nanotechnologies" ATOM-N 2016. Book Series: Proceedings of SPIE Volume: 10010, ISSN: 0277-786X, ISBN: 978-1-5106-0424-7; 978-1-5106-0425-4, Article Number: UNSP 1001024. Published: 2016. Coden:PSISD DOI 10.1117/12.2242985; WOS:000391359600076</li> </ul> |   |                                                                                                                                                |                                                                       |

- Mariana Panaiteescu & Fănel-Viorel Panaiteescu, The efficiency of the demineralization facility and the waste water neutralization station and the impact of the PALAS CONSTANTA thermo-electric station on environmental factors, EUREKA, 2018, Cehia.
- Mariana Panaiteescu & Fănel-Viorel Panaiteescu, Optimizing air flow instilled in an aeration pool, "HIDRAULICA" (No. 3/2018, pp 72-75) , Magazine of Hydraulics, Pneumatics, Tribology, Ecology, Sensorics, Mechatronics, ISSN 1453-7303.
- Mariana Panaiteescu & Fănel-Viorel Panaiteescu, Ileana-Irina Panaiteescu, MODELING THE EQUIPMENT SHAPE OF THE TECHNOLOGICAL FLOW OF THE WASTE WATER TREATMENT STATION, "HIDRAULICA" (No. 2/2019, pp 16-22) , Magazine of Hydraulics, Pneumatics, Tribology, Ecology, Sensorics, Mechatronics, ISSN 1453-7303.
- Panaiteescu, M., Panaiteescu, F.V., Modelarea si simularea proceselor din statia de epurare utilizand diferite softuri, suport electronic, 2017.
- Panaiteescu, M., Panaiteescu, F.V., Anton, I.A., Theoretical and experimental researches on the operating costs of a wastewater treatment plant, Book Series: IOP Conference Series-Materials Science and Engineering, Volume: 95 Article Number: 012131, ISSN: 1757-8981, 17-20 iunie, Mamaia, Romania, 2015. Published: 2015 , pp. 012131, 2015. DOI: 10.1088/1757-899X/95/1/012131; WOS:000365128900131
- Ionut Voicu, Fănel-Viorel Panaiteescu, Mihaela Turof, Mariana Panaiteescu & Laurențiu George Dumitrescu, Paper ID: G-31, pp.303, COMPARATIVE STUDY ON THE USE OF THE DIFFERENT METHODS USED FOR CLEANING THE SEA WATER SURFACES , Book Series: IOP Conference Series-Materials Science and Engineering, ISSN 2286-4369, The 6th International Conference on Modern Manufacturing Technologies in Industrial Engineering, Constanta, Romania.
- Metcalf & Eddy Inc., Wastewater engineering. Treatment, disposal and reuse. McGraw Hill, 1991
- Robescu Dan, Szabolcs Lanyi, Diana Robescu, Ionel Constantinescu, Fluide polifazate, Editura Tehnică, Buc. 2000
- Robescu Dan, Robescu Diana, Lanyi Szabolcs, Ionel Constantinescu. Tehnologii, instalații și echipamente pentru epurarea apelor. Editura Tehnică, București, 2000
- Robescu Dan, Szabolcs Lanyi, Robescu Diana, Attila Verestoy, Fiabilitatea proceselor, instalațiilor și echipamentelor de tratare și epurare a apelor, Editura Tehnică, București, 2002
- Robescu Dan, Szabolcs Lanyi, Constantinescu Ionel, Metodologie de determinare a parametrilor instalațiilor de oxigenare, UPB, București, 1980
- Robescu Dan, Szabolcs Lanyi, Robescu Diana, Attila Verestoy, Wastewater treatment technologies, installations and equipments, Editura Tehnică, București, 2004.
- Robescu Diana, Lanyi Szabolcs, Verestoy Attila, Robescu Dan, Modelarea și simularea proceselor de epurare, Ed. Tehnica, Bucuresti, 2004
- Robescu Dan, Szabolcs Lanyi, Diana Robescu, Ionel Constantinescu, Fluide polifazate, Editura Tehnică, Buc. 2000
- Robescu Dan, Robescu Diana, Lanyi Szabolcs, Ionel Constantinescu, Tehnologii, instalații și echipamente pentru epurarea apelor, Editura Tehnică, București, 2000
- Stoianovici S., Robescu D., Procedee si echipamente necesare pentru tratarea si epurarea apei, Editura Tehnica, Bucuresti, 1982.
- Stoianovici S., Robescu D., Calculul si constructia echipamentelor de oxigenare a apelor uzate., Editura Ceres, Bucuresti 1986.
- Syed R. Qasim, Wastewater treatment plants: planning, design and operation
- Schutze, R., D. Butler, M. Bruce Beck, Modelling, Simulation and Control of Urban Wastewater Processes, 2002
- Teodor Ognean, Lidia-Maria Vaicum, Modelarea proceselor de epurare biologică, Editura Academiei, 2010

**Bibliografie minimală**

- Panaiteescu, M., Panaiteescu, F.V., Modelarea si simularea proceselor din statia de epurare utilizand diferite softuri, suport electronic, 2024
- Panaiteescu, M., Panaiteescu, F.V., Procese unitare de tratare si epurare , suport electronic, 2024
- Panaiteescu M., Tehnici de epurare ape uzate, Indrumar de proiectare statie de epurare, Editura Nautica, 2011, ISBN 978-606-8105-58-1, 146 pag.
- Panaiteescu, M., Draganoiu, A., Panaiteescu, F.V., Tehnici experimentale de analiza a apei, Editura Exponto, 2010, ISBN 978-973-644-933-8, 180 pag.
- Robescu Dan, Robescu Diana, Lanyi Szabolcs, Ionel Constantinescu. Tehnologii, instalații și echipamente pentru epurarea apelor. Editura Tehnică, București, 2000
- Robescu Dan, Szabolcs Lanyi, Robescu Diana, Attila Verestoy, Fiabilitatea proceselor, instalațiilor și echipamentelor de tratare și epurare a apelor, Editura Tehnică, București, 2002
- Panaiteescu M. Procese unitare și metodologii de epurare, Materiale [www.cmu-edu.eu](http://www.cmu-edu.eu)

| Aplicații (Seminar / <b>laborator-28 ore / proiect-14 ore</b> )                                                        | Nr. ore | Metode de predare                                                             | Observații                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| • <b>Laborator 1-2</b> : Alegerea tehnologiei de epurare în funcție de caracteristicile influentului. Modele de statii | 4       | Suport laborator tiparit<br>Suport laborator online<br>Instrumentar laborator | Discutii interactive<br>cursant-lector<br>Video chat |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |                                                                                                             |                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| de epurare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           | Software MIKE URBAN, STOAT                                                                                  |                                                      |
| • <b>Laborator 3-4:</b> Metode de proiectare a unei stații de epurare. Alegerea echipamentelor din stația de epurare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4         | Suport laborator tiparit<br>Suport laborator online<br>Instrumentar laborator<br>Software MIKE URBAN, STOAT | Discutii interactive<br>cursant-lector<br>Video chat |
| • <b>Laborator 5-6 :</b> Principii de rentabilizare energetică a stațiilor de epurare a apelor uzate.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4         | Suport laborator tiparit<br>Suport laborator online<br>Instrumentar laborator<br>Software MIKE URBAN, STOAT | Discutii interactive<br>cursant-lector<br>Video chat |
| • <b>Laborator 7-8 :</b> Metodologia cercetării instalațiilor și echipamentelor de epurare. Managementul operational al statiilor de operare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4         | Suport laborator tiparit<br>Suport laborator online<br>Instrumentar laborator<br>Software MIKE URBAN, STOAT | Discutii interactive<br>cursant-lector<br>Video chat |
| • <b>Laborator 9-10 :</b> Procedee și aparatura specifice de măsură a parametrilor. Interpretarea datelor experimentale. Principii de re tehnologizare a stațiilor de epurare cu costuri minime.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4         | Suport laborator tiparit<br>Suport laborator online<br>Instrumentar laborator<br>Software MIKE URBAN, STOAT | Discutii interactive<br>cursant-lector<br>Video chat |
| • <b>Laborator 11-12 :</b> Echipamente din trepta mecanica a unei statii de epurare. Elemente de proiectare, operare, intretinere.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4         | Suport laborator tiparit<br>Suport laborator online<br>Instrumentar laborator<br>Software MIKE URBAN, STOAT | Discutii interactive<br>cursant-lector<br>Video chat |
| <b>Laborator 13-14. Verificarea finala</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4         | Test Evaluare laborator fata in fata si on-line/campus-umc                                                  | Discutii interactive<br>cursant-lector<br>Video chat |
| • <b>Aplicatii PROIECT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>14</b> |                                                                                                             |                                                      |
| • <b>P1:</b> Realizarea calculului tehnologic avansat pentru o instalație de tratare si epurare ape uzate. Modelarea curgerii printr-un echipament de epurare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2         | Suport proiect tiparit si on-line/campus-umc                                                                | Discutii interactive fata in fata si video chat      |
| • <b>P2:</b> Proiectarea unui gratar din treapta mecanica. Date initiale.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2         | Suport proiect tiparit si on-line/campus-umc                                                                | Discutii interactive fata in fata si video chat      |
| • <b>P3:</b> Calcul de dimensionare a grătarelor din statia de epurare. Gratare rare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2         | Suport proiect tiparit si on-line/campus-umc                                                                | Discutii interactive fata in fata si video chat      |
| • <b>P4:</b> Calcul de dimensionare a grătarelor din statia de epurare. Gratare dese.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2         | Suport proiect tiparit si on-line/campus-umc                                                                | Discutii interactive fata in fata si video chat      |
| • <b>P5-6:</b> Modelarea curgerii printr-un echipament al statiei de epurare utilizand software MIKE-URBAN, STOAT.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4         | Suport proiect tiparit si on-line/campus-umc                                                                | Discutii interactive fata in fata si video chat      |
| • <b>P7: Verificare finala</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2         | Suport proiect incarcat on-line/campus-umc                                                                  | Discutii interactive fata in fata si video chat      |
| <b>Bibliografie</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                                                                                             |                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mariana Panaitescu, Fanel-Viorel Panaitescu, Iulia-Alina Anton, CONSIDERATIONS ABOUT OPTIMIZATION THE FLOW INTO A BLENDING TANK, The 8th edition of the International Conference "Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics and Nanotechnologies" ATOM-N 2016. Book Series: Proceedings of SPIE Volume: 10010, ISSN: 0277-786X, ISBN: 978-1-5106-0424-7; 978-1-5106-0425-4, Article Number: UNSP 1001024. Published: 2016. Coden:PSISD DOI 10.1117/12.2242985; WOS:000391359600076</li> <li>• Anton, I.I., Panaitescu, M., Panaitescu, F., Modelarea curgerilor prin echipamentele unei statii de epurare. Indrumar utilizare software MIKE-URBAN, suport electronic UMC, Constanta, 2017.</li> <li>• Ianculescu, O., Ionescu Gh., Racoviteanu R., Epurarea apelor, Ed. Tehnica, Bucuresti, 2000.</li> <li>• Nistreanu, V., Procese unitare pentru tratarea apelor uzate, Note de curs UPB, 2000.</li> <li>• Panaitescu, M., Procese unitare si metodologii de epurare, suport curs electronic, <a href="http://campus.cmu-edu.eu/course/view.php?id=1114">http://campus.cmu-edu.eu/course/view.php?id=1114</a>, 2014, Constanta.</li> <li>• Panaitescu, M., Procese unitare si metodologii de epurare. Indrumar de proiectare a echipamentelor din statia de epurare, suport curs electronic, 2014, Constanta.</li> <li>• Panaitescu, M., Panaitescu, F.V., Modelarea si simularea proceselor din statia de epurare utilizand diferite softuri, Editura Nautica, 2017 (in curs de aparitie)</li> <li>• Panaitescu, M., Panaitescu, F.V., Procese unitare de tratare si epurare , suport electronic, 2014</li> </ul> |           |                                                                                                             |                                                      |

- Panaitescu M., Tehnici de epurare ape uzate, Indrumar de proiectare statie de epurare, Editura Nautica, 2011, ISBN 978-606-8105-58-1, 146 pag.
- Panaitescu, M., Draganoiu, A., Panaitescu, F.V., Tehnici experimentale de analiza a apei, Editura Exponto, 2010, ISBN 978-973-644-933-8, 180 pag.
- Negulescu, M., Epurarea apelor uzate municipale, Ed. Tehnică, București, 1978.
- Negulescu, M., Canalizari, Ed. Tehnică, București, 1978.
- Robescu Dan, Robescu Diana, Lanyi Szabolcs, Ionel Constantinescu. Tehnologii, instalații și echipamente pentru epurarea apelor. Editura Tehnică, București, 2000
- Robescu Dan, Szabolcs Lanyi, Constantinescu Ionel, Metodologie de determinare a parametrilor instalațiilor de oxigenare, UPB, București, 1980
- Robescu Diana, Lanyi Szabolcs, Verestoy Attila, Robescu Dan, Modelarea și simularea proceselor de epurare, Ed. Tehnica, Bucuresti, 2004
- Robescu Dan, Robescu Diana, Lanyi Szabolcs, Ionel Constantinescu, Tehnologii, instalații și echipamente pentru epurarea apelor, Editura Tehnică, București, 2000
- \*\*\* Software SCADA, MIKE URBAN, MIKE COST, STOAT, GPX-Hydromantis
- Stoianovici S., Robescu D., Procedee și echipamente necesare pentru tratarea și epurarea apei, Editura Tehnica, Bucuresti, 1982.
- Stoianovici S., Robescu D., Calculul și construcția echipamentelor de oxigenare a apelor uzate., Editura Ceres, Bucuresti 1986.

**Bibliografie minimală**

- Panaitescu, M., Panaitescu, F.V., Modelarea și simularea proceselor din statia de epurare utilizand diferite softuri, suport electronic, 2024
- Panaitescu, M., Panaitescu, F.V., Procese unitare de tratare și epurare , suport electronic, 2024
- Panaitescu, M., Draganoiu, A., Panaitescu, F.V., Tehnici experimentale de analiza a apei, Editura Exponto, 2010, ISBN 978-973-644-933-8, 180 pag.
- Panaitescu M., Tehnici de epurare ape uzate, Indrumar de proiectare statie de epurare, Editura Nautica, 2011, ISBN 978-606-8105-58-1, 146 pag.
- \*\*\* Software SCADA, MIKE URBAN, MIKE COST, STOAT, GPX-Hydromantis-Tutoriale.
- Panaitescu M. Procese unitare și metodologii de epurare, Materiale [www.cmu-edu.eu](http://www.cmu-edu.eu)

**Mențiuni suplimentare**

- ✓ Studenții pot realiza fotografii sau înregistrări audio-video în sălile în care se desfășoară activități didactice numai cu acordul cadrului didactic și în condițiile stabilite de către acesta;
- ✓ La intrarea în sala în care se desfășoară activitățile didactice, studenții sunt rugați să comute telefoanele mobile pe modul silențios și să nu le folosească în timpul orelor;

Toate materialele primite de către studenți în mod direct sau prin postare pe platforma campus.cmu-edu.eu sunt supuse legislației naționale și internaționale privind drepturile de autor; acestea pot fi utilizate de către studenți numai în scop didactic; orice altă utilizare sau postare pe site-uri cu acces deschis fără acordul deținătorului drepturilor de autor poate fi pedepsită în conformitate cu legea nr.8/1996 privind drepturile de autor și drepturile conexe și cu Convenția de la Berna

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

- 

**11. Evaluare**

| Tip activitate | Criterii de evaluare                                                                                                                               | Metode de evaluare                                                                                                                                      | Pondere din nota finală |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Curs           | Claritatea, coerența și concizia expunerii<br>Utilizarea corectă a conceptelor și principiilor<br>Capacitatea de exemplificare<br>Examinare-EXAMEN | Test cunostinte teoretice grila on-line/campus-umc<br>Evaluare pe parcurs on-line/ecampus-umc<br>Evaluare finala test grila on-line/ecampus-umc         | 50%                     |
| Seminar        |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                         |                         |
| Laborator      | Verificarea etapelor parțiale<br>Aplicarea metodelor pentru tema dată<br>Promovarea laboratorului înainte de intrarea în examenul final.           | Evaluare pe parcurs online/campus-umc<br>Predare etape laborator online și față în față<br>Evaluare finala laborator față în față și on-line/campus-umc | 25%                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Aplicarea metodelor pentru tema data<br>Verificarea etapelor parțiale<br>Predarea proiectului înainte de intrarea<br>în examenul final. | Evaluare pe parcurs față în față și<br>online/campus-umc<br>Predare etape proiect online/campus-umc<br>Evaluare finală proiect față în față și<br>online/campus-umc | 25% |
| <b>10.5 Condiții de promovare:</b> minimum 50 de puncte obținute; 50,...54p ► nota 5; 55,...64p ► nota 6; 65,...74. ► nota 7; 75,...84p ► nota 8; 85...94p ► nota 9; 95,...100 p ► nota 10<br><br><b>Mențiuni suplimentare:</b><br>- în timpul semestrului se poate organiza examen parțial;<br>- în cazul în care studentul participă la conferințe (studentești, locale, naționale, internaționale) sau concursuri (naționale, internaționale) care au ca tematică această disciplină, acesta va putea beneficia de puncte suplimentare sau de echivalarea unor teme de casa și/sau lucrări și/sau prezență, în funcție de rezultatele obținute;<br>- la lucrările scrise studenții nu au voie să folosească telefoanele mobile și nici alte echipamente electronice cu excepția calculatoarelor științifice simple.                |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                     |     |
| Standard minim de performanță <ul style="list-style-type: none"> <li>• 50% (L+P)</li> <li>• Elaborarea și simularea unei exploatare a unui sistem de tratare și epurare ape uzate</li> <li>• Realizarea calculului tehnologic avansat pentru o instalație de tratare /echipament dintr-o trptă de epurare (gratare)</li> <li>• Sintetizarea și interpretarea unui set de informații din domeniul apelor uzate, de rezolvare a unor probleme de bază și de evaluare a concluziilor posibile;</li> <li>• Analizarea independentă a unor probleme și capacitatea de a comunica și demonstra soluțiile alese;</li> <li>• Realizarea de studii de pre-fezabilitate/fezabilitate pentru o stație de epurare a apelor uzate</li> <li>• Selectarea de tehnologii durabile și echipamente moderne în contextul cerințelor europene.</li> </ul> |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                     |     |

|                  |                                 |                                  |
|------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Data completării | Semnătura titularului de curs   | Semnătura titularului de seminar |
| 20.09.2025       | Prof.Dr.Ing. PANAITESCU Mariana | Prof.Dr.Ing. PANAITESCU Mariana  |

|                              |                                       |
|------------------------------|---------------------------------------|
| Data avizării în departament | Semnătura directorului de departament |
| 25.09.2025                   | S.L.Dr. Ing. FAITAR Catalin           |

|                                       |                                                |
|---------------------------------------|------------------------------------------------|
| Data avizării în Consiliul Facultății | Semnătura decanului                            |
| 29.09.2025                            | Conf. Habilitat Dr. Ing. STAN Liviu-Constantin |