

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea Maritimă Constanța
Facultatea	Electromecanică Navală
Departamentul	Științe ingineresti in domeniul mecanic si de mediu
Domeniul de studii	Ingineria mediului / Ingineria și protecția mediului în industrie
Ciclul de studii	Masterat
Programul de studii/calificarea	Ingineria și protecția mediului în industrie

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	PROCESE UNITARE ȘI METODOLOGII DE EPURARE				
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	Examen
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DA - de aprofundare, DS - de sinteză, DC - complementară				DA
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA – disciplina de aprofundare, DL - facultativă (liber aleasă)				DO

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	40
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	36
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	30
II d) Tutoriat	4
III Examinări	2
IV Alte activități (precizați): simulator MIKE URBAN, STOAT, GPX	10

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	110
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	192
Numărul de credite	6

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	•
Competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	• Sala curs, videoproiector, laptop, LCD, flipchart	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator	Laborator Baza nautica BNP001
	Proiect	Simulator Info point risk management P022

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Aplicarea creativă a cunoștințelor și metodelor specifice domeniului ingineriei și protecției mediului în industrie cu aplicabilitate în domeniul apelor uzate</p> <p>Managementul dezvoltării durabile. Aprofundarea și aplicarea conceptelor, teoriilor și metodelor practice/ tehnologice/ ingineresti pentru determinarea stării calitatii apelor.</p> <p>Aprofundarea, dezvoltarea și selectarea conceptelor, abordărilor, teoriilor, modelelor și metodelor avansate de calcul tehnologic cu aplicabilitate la stațiile de epurare a apelor uzate</p> <p>Selectarea conceptelor, abordărilor, teoriilor, modelelor și metodelor avansate privind elaborarea și exploatarea sistemelor de monitorizare și prevenire a poluării cu ape uzate</p> <p>Aprofundarea conceptelor avansate legate de controlul calității mediului, evaluarea impactului și a riscului și</p>
-------------------------	--

	elaborarea de solutii tehnologice pentru prevenirea si combaterea poluarii in domeniul statiilor de epurare Aprofundarea conceptelor specifice managementului de mediu, ooperational și de marketing in ingineria apelor uzate
Competențe transversale	Identificarea si respectarea normelor de etica si deontologie profesionala, asumarea responsabilitatilor pentru deciziile luate si a riscurilor aferente Identificarea rolurilor si responsabilitatilor intr-o echipa pluridisciplinara si aplicarea de tehnici de relationare si munca eficienta in cadrul echipei Utilizarea eficienta a surselor informationale si a resurselor de comunicare si formare profesionala asistata (portaluri, Internet, aplicatii software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atat in limba romana, cat si intr-o limba de circulatie internationala

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

Obiectivul general al disciplinei	Notiuni privind detalierea proceselor de tratare si epurare apelor din statiile de epurare ape uzate menajere si industriale Înțelegerea tehnologiilor de epurare a apelor uzate în corelare cu impactul stațiilor de epurare asupra mediului.
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Aplicațiile</i> au ca obiectiv aprofundarea cunoștințelor prin asimilarea etapelor principale de tratare si epurare a pe uzate si prin efectuarea de proiecte.

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<p>Cap.I: Probleme de acordare a stației de epurare cu mediul Corelatia tehnologiilor de epurare a apelor uzate cu impactul stațiilor de epurare asupra mediului.</p> <p>a) Cunoașterea tehnologiilor de epurare în treapta fizică, biologică, chimică; b) Cunoașterea impactului SEAU asupra mediului înconjurător; c) Procesul de autoepurare a cursurilor naturale. d) Direcții strategice în domeniul calității apelor.</p>	2	Expunere; Exemplificari specifice domeniului de mediu Filme	Discutii interactive cursant-lector
<p>Cap. II: Procese moderne de separare a fazelor din apele uzate Cunoașterea proceselor moderne de separare a fazelor din apele uzate:</p> <p>a) Cunoașterea proceselor unitare-separare gravitațională (decantare, flotație); b) Cunoașterea instalațiilor moderne pentru separarea fazelor, c) Însușirea cunoștințelor de calcul pentru decantoare, deznisipatoare, separatoare de grăsimi; d) Cunoașterea aspectelor tehnico-economice pentru adoptarea procesului unitar cu treapta fizică.</p>	2	Expunere; Exemplificari specifice domeniului de mediu Filme	Discutii interactive cursant-lector
<p>Cap. III: Procese de epurare avansată a apleor uzate; instalații și echipamente Cunoașterea proceselor avansate de epurare cu identificarea parametrilor și a corelațiilor necesare proiectării trepte avansate.</p> <p>a) Însușirea noțiunilor de bază privind procesele de eliminare a compușilor de azot din apele uzate b) Însușirea cunoștințelor referitoare la metodologiile de calcul a instalațiilor de nitrificare și denitrificare; c) Cunoașterea instalațiilor și echipamentelor utilizate în procesele de nitrificare și denitrificare; d) Însușirea noțiunilor de bază privind procesele de eliminare a fosforului din apele uzate e) Cunoașterea instalațiilor și echipamentelor utilizate în procesele de eliminare a fosforului.</p>	2	Expunere; Exemplificari specifice domeniului de mediu Filme	Discutii interactive cursant-lector
<p>Cap. IV: Prelucrarea și valorificarea nămolurilor rezultate în urma epurării apelor. Cunoașterea tehnologiilor moderne de prelucrare a nămolului din stația de epurare, a instalațiilor și echipamentelor aferente, precum și posibilitățile de valorificare a nămolului</p> <p>a) Cunoașterea tehnologiilor moderne de prelucrare finală (incinerare, pasteurizare, compactare, valorificare superioară etc), b) Cunoașterea tehnologiilor de deshidratare avansată a nămolului (oxidare umedă, tratare termică),</p>	2	Expunere; Exemplificari specifice domeniului de mediu Filme	Discutii interactive cursant-lector

c) Prelucrarea nămolului rezultat din stația de epurare împreună cu deșeurile menajere.			
Cap.V: Principii și modele pentru proiectarea stațiilor de epurare Principii de rentabilizare energetică a stațiilor de epurare a apelor uzate. Dobândirea cunoștințelor de bază privind proiectarea unei stații de epurare a) Alegerea tehnologiei de epurare în funcție de caracteristicile influentului b) Stăpânirea diferitelor metode de proiectare a unei stații de epurare c) Alegerea echipamentelor din stația de epurare	4	Expunere; Exemplificari specifice domeniului de mediu Filme	Discutii interactive cursant-lector
Cap.VI: Principii de rentabilizare energetică a stațiilor de epurare a apelor uzate Cunoașterea modului de întocmire a bilanțului energetic pentru SEAU și căile de optimizarea lui. a) Modalitatea întocmirii bilanțului energetic pe SEAU; b) Căi de rentabilizare a SEAU din punct de vedere a bilanțului energetic prin folosirea energiei solare, eoliene și cogenerare	4	Expunere; Exemplificari specifice domeniului de mediu Filme	Discutii interactive cursant-lector
Cap.VII: Microstații de epurare – probleme speciale de proiectare Dobândirea cunoștințelor de proiectare a unei microstații de epurare a) Cunoașterea diferitelor tipuri de microstații de epurare b) Însușirea cunoștințelor de proiectare a unei microstații de epurare	2	Expunere; Exemplificari specifice domeniului de mediu Filme	Discutii interactive cursant-lector
Cap. VIII: Metodica cercetării instalațiilor și echipamentelor de epurare Dobândirea cunoștințelor de proiectare a unei microstații de epurare a) Cunoașterea diferitelor tipuri de microstații de epurare b) Însușirea cunoștințelor de proiectare a unei microstații de epurare.	2	Expunere; Exemplificari specifice domeniului de mediu Filme	Discutii interactive cursant-lector
Cap. IX: Metodologii de cercetare a proceselor moderne de separare a fazelor din apele uzate Prezentarea metodelor de cercetare a echipamentelor din stațiile de epurare, precum și a instalațiilor de epurare în ansamblu. Echipamente moderne de reținere a corpurilor - gratare sita cu efect Coanda, gratare sita cu evacuarea reținerilor prin surub melc; Instalații moderne pentru separarea fazelor – decantoare cu echipamente de raclare submersibile; Teoria lui Kynch și calculul decantoarelor pe baza teoriei lui Kynch; Calculul decantoarelor, deznisipatoarelor, separatoarelor de grasimi; Aspecte tehnico-economice pentru adoptarea procesului unitar cu treapta fizica. Metodologii de cercetare a proceselor de separare a fazelor.	2	Expunere; Exemplificari specifice domeniului de mediu Filme	Discutii interactive cursant-lector
Cap. X: Metodologii de cercetare a proceselor de epurare avansată a apelor uzate. Noțiuni de bază privind procesele de eliminare a compusilor de azot din apele uzate; Metodologii de cercetare și de calcul a instalațiilor de nitrificare și denitrificare; Instalațiile și echipamente utilizate în procesele de nitrificare și denitrificare; Procese de eliminare a fosforului din apele uzate; Instalații și echipamente utilizate în procesele de eliminare a fosforului; Procese combinate de epurare biologică.	2	Expunere; Exemplificari specifice domeniului de mediu Filme	Discutii interactive cursant-lector
Cap.XI: Prelucrarea și valorificarea nămolurilor rezultate în urma epurării apelor Tehnologii moderne de prelucrare finală (incinerare, pasteurizare, compostare, valorificare superioară etc); Tehnologiilor de deshidratare avansată a nămolului (oxidare umedă, tratare termică); Prelucrarea nămolului rezultat din stația de epurare împreună cu deșeurile menajere.	2	Expunere; Exemplificari specifice domeniului de mediu Filme	Discutii interactive cursant-lector
Cap.XII: Principii și modele pentru proiectarea stațiilor de epurare	2	Expunere;	Discutii

Utilizarea software-urilor de specialitate pentru proiectarea statiilor de ape uzate: STOAT, GPX-Hydromantis, MIKE-URBAN.		Exemplificari specifice domeniului de mediu Filme	interactive cursant-lector
Bibliografie			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mariana Panaiteescu, Fanel-Viorel Panaiteescu, 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 2. Metcalf & Eddy Inc., Wastewater engineering. Treatment, disposal and reuse. McGraw Hill, 1991 3. Panaiteescu, M., Panaiteescu, F.V., Modelarea si simularea proceselor din statia de epurare utilizand diferite softuri, suport electronic, 2017. 4. 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 5. Panaiteescu, M., Panaiteescu, F.V., Procese unitare de tratare si epurare , suport electronic, 2014 6. Panaiteescu M., Tehnici de epurare ape uzate, Indrumar de proiectare statie de epurare, Editura Nautica, 2011, ISBN 978-606-8105-58-1,146 pag. 7. Panaiteescu, M., Draganoiu, A., Panaiteescu, F.V., Tehnici experimentale de analiza a apei, Editura Exponto, 2010, ISBN 978-973-644-933-8, 180 pag. 8. Robescu Dan, Szabolcs Lanyi, Diana Robescu, Ionel Constantinescu, Fluide polifazate, Editura Tehnică, București, 2000 9. Robescu Dan, Robescu Diana, Lanyi Szabolcs, Ionel Constantinescu. Tehnologii, instalații și echipamente pentru epurarea apelor. Editura Tehnică, București, 2000 10. Robescu Dan, Szabolcs Lanyi, Robescu Diana, Attila Verestoy, Fiabilitatea proceselor, instalațiilor și echipamentelor de tratare și epurare a apelor, Editura Tehnică, București, 2002 11. Robescu Dan, Szabolcs Lanyi, Constantinescu Ionel, Metodologie de determinare a parametrilor instalațiilor de oxigenare, UPB, București, 1980 12. Robescu Dan, Szabolcs Lanyi, Robescu Diana, Attila Verestoy, Wastewater treatment technologies, installations and equipments, Editura Tehnică, București, 2004. 13. Robescu Diana, Lanyi Szabolcs, Verestoy Attila, Robescu Diana, Modelarea și simularea proceselor de epurare, Ed. Tehnica, Bucuresti, 2004 14. Robescu Dan, Szabolcs Lanyi, Diana Robescu, Ionel Constantinescu, Fluide polifazate, Editura Tehnică, București, 2000 15. Robescu Dan, Robescu Diana, Lanyi Szabolcs, Ionel Constantinescu, Tehnologii, instalații și echipamente pentru epurarea apelor, Editura Tehnică, București, 2000 16. Stoianovici S., Robescu D., Procedee si echipamente necesare pentru tratarea si epurarea apei, Editura Tehnica, Bucuresti,1982. 17. Stoianovici S., Robescu D., Calculul si constructia echipamentelor de oxigenare a apelor uzate., Editura Ceres, Bucuresti 1986. 18. Syed R. Qasim, Wastewater treatment plants: planning, design and operation 19. Schutze, R., D. Butler, M. Bruce Beck, Modelling, Simulation and Control of Urban Wastewater Processes, 2002 20. Teodor Ognean, Lzdia-Maria Vaicum, Modelarea proceselor de epurare biologică, Editura Academiei 			
Bibliografie minimală			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Metcalf & Eddy Inc., Wastewater engineering. Treatment, disposal and reuse. McGraw Hill, 1991 2. Panaiteescu, M., Panaiteescu, F.V., Modelarea si simularea proceselor din statia de epurare utilizand diferite softuri, suport electronic, 2017 3. Panaiteescu, M., Panaiteescu, F.V., Procese unitare de tratare si epurare , suport electronic, 2014 4. Panaiteescu M., Tehnici de epurare ape uzate, Indrumar de proiectare statie de epurare, Editura Nautica, 2011, ISBN 978-606-8105-58-1,146 pag. 5. Panaiteescu, M., Draganoiu, A., Panaiteescu, F.V., Tehnici experimentale de analiza a apei, Editura Exponto, 2010, ISBN 978-973-644-933-8, 180 pag. 6. Robescu Dan, Robescu Diana, Lanyi Szabolcs, Ionel Constantinescu. Tehnologii, instalații și echipamente pentru epurarea apelor. Editura Tehnică, București, 2000 7. Robescu Dan, Szabolcs Lanyi, Robescu Diana, Attila Verestoy, Fiabilitatea proceselor, instalațiilor și echipamentelor de tratare și epurare a apelor, Editura Tehnică, București, 2002 			

Aplicații (laborator)-28 ore	Nr. ore	Metode de predare	Observații
-------------------------------------	---------	-------------------	------------

Laborator 1 : Alegerea tehnologiei de epurare în funcție de caracteristicile influentului. Modele de stații de epurare.	4	Suport laborator tiparit Instrumentar de laborator Software MIKE URBAN, STOAT	Discutii interactive cursant-lector
Laborator 2: Metode de proiectare a unei stații de epurare. Alegerea echipamentelor din stația de epurare.	4	Suport laborator tiparit Instrumentar de laborator Software MIKE URBAN, STOAT	Discutii interactive cursant-lector
Laborator 3 : Principii de rentabilizare energetică a stațiilor de epurare a apelor uzate.	4	Suport laborator tiparit Instrumentar de laborator Software MIKE URBAN, MIKE COST	Discutii interactive cursant-lector
Laborator 4 : Metodologia cercetării instalațiilor și echipamentelor de epurare. Managementul operational al statiilor de operare.	4	Suport laborator tiparit Instrumentar de laborator Software MIKE URBAN, MIKE COST, SCADA	Discutii interactive cursant-lector
Laborator 5 : Procedee și aparatura specifice de măsură a parametrilor. Interpretarea datelor experimentale. Principii de retehnologizare a stațiilor de epurare cu costuri minime.	4	Suport laborator tiparit Instrumentar de laborator Software MIKE URBAN, MIKE COST, SCADA	Discutii interactive cursant-lector
Laborator 6 : Echipamente din treapta mecanica a unei statii de epurare. Elemente de proiectare, operare, intretinere.	4	Suport laborator tiparit Instrumentar de laborator Software MIKE URBAN, MIKE COST	Discutii interactive cursant-lector
Laborator 7. Verificarea finala	4	Suport laboratoare, teme de casa	Evaluare, discutii
Aplicatii PROIECT	14		
P1: Realizarea calculului tehnologic avansat pentru o instalație de tratare si epurare ape uzate. Modelarea curgerii printr-un echipament de epurare.	2	Suport proiect tiparit	Discutii interactive cursant
P2: Proiectarea unui gratar din treapta mecanica. Date initiale.	2	Suport proiect tiparit	Discutii interactive cursant
P3: Calcul de dimensionare a grătarelor din statia de epurare. Gratare rare.	2	Suport proiect tiparit	Discutii interactive cursant
P4: Calcul de dimensionare a grătarelor din statia de epurare. Gratare dese.	2	Suport proiect tiparit	Discutii interactive cursant
P5-6: Modelarea curgerii printr-un echipament al statiei de epurare utilizand software MIKE-URBAN, STOAT.	4	Suport proiect tiparit	Discutii interactive cursant
P7: Verificare finala	2	Suport proiect tiparit	Discutii, evaluare
Bibliografie			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 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" <i>ATOM-N 2016</i>. 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 2. 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. 3. Ianculescu, O., Ionescu Gh., Racoviteanu R., Epurarea apelor, Ed. Tehnica, Bucuresti, 2000. 4. Nistreanu, V., Procese unitare pentru tratarea apelor uzate, Note de curs UPB, 2000. <p>Panaitescu, M., Procese unitare si metodologii de epurare, suport curs electronic, http://campus.cmu-edu.eu/course/view.php?id=1114, 2014, Constanta.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Panaitescu, M., Procese unitare si metodologii de epurare. Indrumar de proiectare a echipamentelor din statia de epurare, suport curs electronic, 2014, Constanta. 6. Panaitescu, M., Panaitescu, F.V., Modelarea si simularea proceselor din statia de epurare utilizand diferite softuri, Editura Nautica, 2017 (in curs de aparitie) 7. Panaitescu, M., Panaitescu, F.V., Procese unitare de tratare si epurare , suport electronic, 2014 <ol style="list-style-type: none"> 1. Panaitescu M., Tehnici de epurare ape uzate, Indrumar de proiectare statie de epurare, Editura Nautica, 2011, ISBN 978-606-8105-58-1,146 pag. 2. Panaitescu, M., Draganoiu, A., Panaitescu, F.V., Tehnici experimentale de analiza a apei, Editura Exponto, 2010, ISBN 978-973-644-933-8, 180 pag. 			

8. Negulescu, M., Epurarea apelor uzate municipale, Ed. Tehnică, București, 1978.
9. Negulescu, M., Canalizari, Ed. Tehnică, București, 1978.
10. Robescu Dan, Robescu Diana, Lanyi Szabolcs, Ionel Constantinescu. Tehnologii, instalații și echipamente pentru epurarea apelor. Editura Tehnică, București, 2000
11. Robescu Dan, Szabolcs Lanyi, Constantinescu Ionel, Metodologie de determinare a parametrilor instalațiilor de oxigenare, UPB, București, 1980
12. Robescu Diana, Lanyi Szabolcs, Verestoy Attila, Robescu Dan, Modelarea și simularea proceselor de epurare, Ed. Tehnica, Bucuresti, 2004
13. Robescu Dan, Robescu Diana, Lanyi Szabolcs, Ionel Constantinescu, Tehnologii, instalații și echipamente pentru epurarea apelor, Editura Tehnică, București, 2000
14. *** Software SCADA, MIKE URBAN, MIKE COST, STOAT, GPX-Hydromantis
15. Stoianovici S., Robescu D., Procedee si echipamente necesare pentru tratarea si epurarea apei, Editura Tehnica, Bucuresti,1982.
16. Stoianovici S., Robescu D., Calculul si constructia echipamentelor de oxigenare a apelor uzate., Editura Ceres, Bucuresti 1986.

Bibliografie minimală

1. Metcalf & Eddy Inc., Wastewater engineering. Treatment, disposal and reuse. McGraw Hill, 1991
2. Panaitescu, M., Panaitescu, F.V., Modelarea si simularea proceselor din statia de epurare utilizand diferite softuri, Editura Nautica, 2017 (in curs de aparitie)
3. Panaitescu, M., Panaitescu, F.V., Procese unitare de tratare si epurare , suport electronic, 2014
3. Panaitescu, M., Draganoiu, A., Panaitescu, F.V., Tehnici experimentale de analiza a apei, Editura Exponto, 2010, ISBN 978-973-644-933-8, 180 pag.
4. Panaitescu M., Tehnici de epurare ape uzate, Indrumar de proiectare statie de epurare, Editura Nautica, 2011, ISBN 978-606-8105-58-1,146 pag.
5. 7.*** Software SCADA, MIKE URBAN, MIKE COST, STOAT, GPX-Hydromantis.

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

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii Utilizarea corectă a conceptelor și principiilor Capacitatea de exemplificare	Test cunostinte teoretice Evaluare pe parcurs Evaluare finala	50%
Seminar			
Laborator	Verificarea etapelor parțiale Aplicarea metodelor pentru tema data Promovarea laboratorului înainte de intrarea în examenul final.	Evaluare pe parcurs Predare etape laborator Evaluare finala laborator	20%
Proiect	Aplicarea metodelor pentru tema data Verificarea etapelor parțiale Predarea proiectului înainte de intrarea în examenul final.	Evaluare pe parcurs Predare etape proiect Evaluare finala proiect	30%

Standard minim de performanță

- Elaborarea și simularea unei exploatare a unui sistem de tratare și epurare ape uzate
- Realizarea calculului tehnologic avansat pentru o instalație de tratare /echipament dintr-o trpă de epurare (gratare)
- Sintetizarea și interpretarea unui set de informații din domeniul apelor uzate, de rezolvare a unor probleme de bază și de evaluare a concluziilor posibile;
- Analizarea independentă a unor probleme și capacitatea de a comunica și demonstra soluțiile alese;
- Realizarea de studii de pre-fezabilitate/fezabilitate pentru o stație de epurare a apelor uzate
- Selectarea de tehnologii durabile și echipamente moderne în contextul cerințelor europene.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar
1.10.2018	Prof.dr.ing. Panaitescu Mariana	Prof.dr.ing. Panaitescu Mariana

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
------------------------------	---------------------------------------

	Conf.dr.ing. Stan Liviu
Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
	Conf.dr.ing. Omocea Ion