

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Inginerie Chimică, Biotehnologii și Protecția Mediului / CAICAM
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Ingineria Mediului
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Dezvoltare durabilă în ingineria apei / 20.70.10 /

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Inginerie hidraulică în gospodărirea apelor						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Hydraulic engineering in water management						
2.2 Titularul activităților de curs	s.l.dr.ing. Badaluta Minda Codruta						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	s.l.dr.ing. Visescu Mircea						
2.4 Anul de studiu ⁶	I	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	

3. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate⁸)

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , din care:	ore curs	2	ore seminar/laborator/proiect			2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , din care:	ore curs	28	ore seminar/laborator/proiect			28
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	14 , din care:	ore curs	14	ore seminar/laborator/proiect			0
3.3 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.3* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.4 Număr de ore activități neasistate/săptămână	8 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					1
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					4
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					2
3.4* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	98 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					56
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					28
3.5 Total ore/săptămână ⁹	12						
3.5* Total ore/semestru	154						
3.6 Număr de credite	5						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Hidrologie, gospodărirea apelor
4.2 de rezultate ale învățării	• Cunoștințe privind managementul resursele de apă

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sală de capacitate mare. Materiale suport: laptop, proiector, ecran proiecție, tablă
5.2 de desfășurare a activităților practice	• Programe open source

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	• Studentul/absolventul identifică, formulează, analizează și rezolvă probleme complexe de proiectare și exploatare a sistemelor de gospodărire a apelor • Studentul/absolventul identifică și explică principiile dezvoltării durabile în ingineria apei în contextul economiei circulare • Studentul/absolventul explică, analizează și interpretează fenomene, procese și parametri complecși, specifici ingineriei apei.
Abilități	• Studentul/absolventul utilizează software specific activității de modelarea a procesului ploaie scurgere • Studentul/absolventul utilizează principii fundamentale din domeniul inginerie mediului cu scopul estimării impactului activității umane asupra mediului • Studentul/absolventul utilizează concepte și metode ingineresti avansate în procesele din domeniul ingineriei apei
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul elaborează și propune măsuri de reducere a impactului privind urbanizarea • Studentul/absolventul elaborează propune măsuri de eficientizare ale utilizării resurselor. • Studentul/absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematice complexe, specifice domeniului.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

- Gestionarea și soluționarea problemelor specifice de mediu pentru dezvoltarea durabilă
 - Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri, Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională
 - Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei

8. Conținuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
1. Noțiuni elementare privind procesele hidrologice 1.1 Precipitațiile 1.2 Interceptia 1.3 Evaporatia și evapotranspirația 1.4 Infiltrația 1.5 Scurgerea de suprafață 1.6 Influența schimbărilor climatice asupra resurselor de apă	6	3	Metoda clasică, prezentare power point, dialog, programe de calcul
2. Determinarea ploi de calcul 2.1 Curbele strat - durată – frecvență (IDF) 2.2 Determinarea hidrografului scurgerii pluviale	5	2,5	
3. Analiza hidrografului scurgerii 3.1 Componentele hidrografului natural 3.2 Separarea scurgerii de bază față de scurgerea directă 3.3 Hidrografele sintetice	5	2,5	
4. Impactul urbanizării asupra scurgerii și influența schimbărilor climatice 4.1 Analiza factorilor care influențează scurgerea 4.2 Modificarea hidrografului de scurgere	6	3	

4.3 Masuri de reducere a impactului privind urbanizarea - structurale si nonstructurale			
5. Conditii hidraulice ale scurgerii de suprafata 5.1 Tipuri de masuratori de debite 5.2 Calculul debitelor prin conducte sub presiune 5.3 Calculul debitelor prin deversoare 5.4 Calculul debitelor prin canale	6	3	

	Bibliografie¹⁰ 1. M. Karamouz et al., 2013, Hydrology and hydroclimatology, Ed. CRC Press, London, UK 2. Gh. Cretu, C. Corina, et. al, 2006, VICAIRe- curs online , http://echo2.epfl.ch/VICAIRE/ 3. A. Musy, C. Higy, 2004, Hydrology, Preses Politechique et Universitaires Romandes 4. B. Ambroise, 1998, La dynamique du cycle de l'eau dans un bassin versant, Ed HGA , Bucuresti 5. V. Stanescu, C. Corbus, M. Simota, 1999, Modelarea impactului schimbarilor climatice asupra resurselor de apa, Ed. HGA Bucuresti 6. A. Galie, 2006, Impactul schimbarilor climatice asupra resurselor de apa si a sistemelor de gospodarierea apelor, Ed. Tipored , Bucuresti 7. C. Badaluta, Gh. Cretu, 2010, Bazele gospodarii apelor. , Ed. Orizonturi Universitare 8. V. Stanescu, Hidrologie urbana, 1995 , ed. HGA Bucuresti 9. Bush and Gudgeon, Inc. 1979. Copper City - Master Storm Drain. Salt Lake City, Utah: Bush and Gudgeon, Inc. ENR (Engineering News Record). 2022. "Current Cost Indices." Accessed June 2022. http://enr.construction.com/economics/. 10. Farmer Eugene E., Joel E. Fletcher, 1971. "Precipitation Characteristics of Summer Storms at High-Elevation Stations in Utah." Intermountain Research Station Research Paper INT-RP-110. Ogden, Utah: USDA Forest Service.
--	---

8.2 Activități aplicative ¹¹	Număr de ore		Din care on-line		Metode de predare
	UPT	OE	UPT	OE	
1. Determinarea timpului de concentrare	2				
2. Determinarea ploii de calcul si a curbelor IDF	4				
3. Modelarea viiturii in bazine hidrografice nemonitorizate	6				
4. Transformarea factorilor meteorologici in hidrografe de scurgere		2			
5. Curgerea peste deversorul cu profil triunghiular	2				
6. Curgerea peste deversorul cu prag lat, respectiv cu muchie ascutita	4				
7. Cartografierea zonelor potential inundabile					
8. Modelarea surgerii apei intr-o zona urbana		4			
9. Determinarea debitelor maxime in situatii in care nu dispunem de masuratori		4			

	Bibliografie ¹² 1. Rossman, Lewis A., & Huber, Wayne C., Jan 2016. Storm Water Management Model Reference Manual Volume I - Hydrology (Revised) (pp. 67-73). United States, Environmental Protection Agency, Office of Research and Development 2. R Drobot, P Șerban, P Roman, 1999, Aplicații de hidrologie și gospodărirea apelor, Ed. HGA, București 3. https://www.hec.usace.army.mil/publications/TechnicalPapers/TP-141.pdf 4. https://www.hec.usace.army.mil/confluence/rasdocs/rastraining/latest 5. P. Sayers, C. Rosu, 2002, J. Hall, Risk assessment of flood and coastal defence for strategic planning, HR Wallingford 6. I. Tchiguirinskaia M. Bonell, P. Hubert, 2004, Scales in hydrology and water management, IAHS Publication no. 287 7. A. Musy, 2001, E-hidrologie; Ecole Polit. Federale de Lousanne
--	--

UPT – Universitatea Politehnica Timișoara
OE – Operatorul Economic

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹³	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Un set de întrebări din aria curriculară a disciplinei	Proba scrisă, cuprinzând un set de întrebări de sinteză	70
9.5 Activități aplicative	S: constă în conținutul și prezentarea lucrărilor efectuate	participarea efectivă la activitatea lucrărilor de aplicații și un set de întrebări la final	30
	L:		
	P:		
	Pr:		
	Tc-R ¹⁴ :		
9.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui) ¹⁵			
Volumul minim de cunoștințe dobândite corespunde notei finale, cinci de la examen			

Data completării

19.06.2025

Titular de curs
(semnătura)

s.l.dr.ing. Badaluta Minda Codruta

Titular activități aplicative
(semnătura)

s.l.dr.ing. Visescu Mircea

Director de departament
(semnătura)

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁶

Decan
(semnătura)

FIȘA DISCIPLINEI

4. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Inginerie Chimică, Biotehnologii și Protecția Mediului / CAICAM
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Ingineria Mediului
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Dezvoltare durabilă în ingineria apei / 20.70.10 /

5. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Gospodărirea apelor urbane. Sisteme moderne de alimentare cu apă și canalizări						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Urban water management. Modern water supply and sewage systems						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. FLORESCU Constantin						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	S.I.dr.ing. STANILOIU Cristian						
2.4 Anul de studiu ⁶	I	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DA

6. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate⁸)

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , din care:	ore curs	2	ore seminar/laborator/proiect			2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , din care:	ore curs	28	ore seminar/laborator/proiect			28
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	28 , din care:	ore curs	14	ore seminar/laborator/proiect			14
3.3 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.3* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.4 Număr de ore activități neasistate/săptămână	4.92 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					0.8 3
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					3.4 5
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					0.6 4
3.4* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	69 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10. 35
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					49. 68
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					8.9 7
3.5 Total ore/săptămână ⁹	8.92						
3.5* Total ore/semestru	125						
3.6 Număr de credite	5						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Hidraulică I, Hidraulică II, Alimentari cu apa, Canalizari, Sintezele proiectarii
4.2 de rezultate ale învățării	• Operarea cu fundamente tehnico științifice și de informatica

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de capacitate mare. Materiale suport: laptop, proiector, ecran proiecție, tablă
5.2 de desfășurare a activităților practice	Laborator Hidraulică, Laborator cu 5-15 calculatoare, tablă, Licența programe de specialitate

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	- Studentul/absolventul identifică, formulează, analizează și rezolvă probleme complexe de proiectare și exploatare a sistemelor de distribuție și tratare a apelor - Studentul/absolventul identifică și explică principiile dezvoltării durabile în ingineria apei în contextul economiei circulare - Studentul/absolventul explică, analizează și interpretează fenomene, procese și parametri complecși, specifici ingineriei apei.
Abilități	- Studentul/absolventul utilizează software specific activității de proiectare a sistemelor de distribuție și tratare a apelor - Studentul/absolventul utilizează principii fundamentale din domeniul inginerie mediului cu scopul estimării impactului activității umane asupra mediului - Studentul/absolventul utilizează concepte și metode ingineresti avansate în procesele din domeniul ingineriei apei
Responsabilitate și autonomie	- Studentul/absolventul elaborează și propune tehnologii și proceduri avansate de tratare a apei cu respectare normativelor în vigoare adaptate resursei de apă - Studentul/absolventul elaborează bilanțuri de mediu, evaluează impactul activităților hidroedilitare și de tratare/epurare asupra mediului și propune măsuri de eficientizare ale utilizării resurselor. - Studentul/absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici complexe, specifice domeniului.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

- Disciplina urmareste asigurarea unor cunostinte teoretice si practice cu privire la sistemele de alimentare cu apa si de canalizare in vederea gospodarii apelor urbane. Studentul va căpăta cunoștințe teoretice și practice pentru gospodărirea apelor urbane.
--

8. Conținuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
1. Elemente generale privind managementul integrat al apelor urbane Contextul urban Extinderea limitelor orasului Provocari sociale pentru unele orase Managementul integral al resurselor de apa	2	1	Prelegere sustinuta la tabla si cu ajutorul prezentarilor PPT, cuprinzand explicatii, exemplificari, intrebari, conversatii
2. Resursele de apa si urbanizare Cantitati de apa Calitatea apelor urbane Valorificarea apelor reziduale si a celor pluviale	4	2	
3. Efectele schimbarilor climatice asupra sistemelor de alimentare cu apa si de canalizare Gestionarea resurselor de apa in perioadele cu exces de umiditate in contextul schimbarilor climatice Metode avansate pentru gestionarea sistemelor de alimentare si canalizare in situatii de criza datorate schimbarilor climatice	4	2	
4 implementarea managementului integrat al apelor urbane	4	2	

Rolul autoritatilor locale si centrale Rolul sectorului privat Educatia publicului / utilizatorului			
5 Sisteme moderne de alimentare de apa Introducere. Generalitati Asigurarea unor sisteme de alimentare de apa a centrelor populate care pot fi adaptate la schimbarile climatice	4	2	
6 Sisteme moderne de canalizare Introducere. Generalitati Asigurarea unor sisteme de canalizare a centrelor populate care pot fi adaptate la schimbarile climatice	4	2	
7 impactul lucrarilor de alimentare cu apa si canalizare asupra mediului, atat in executie, cat si in exploatare	4	2	
8 Reglementari legislative pentru gospodaria apelor urbane	2	1	

	Bibliografie¹⁰ 1. Bica I., Protecția mediului – politici și instrumente, Editura H.G.A.Bucuresti 2. Dimache M., Mănescu A., Rețele edilitare, Editura Matrixrom, București, 2001 3. Giurconiu M și colectivul, Construcții și instalații hidroedilitare, Editura de Vest Timișoara 4. Gogu CR, Soluții viabile în Hidrologia urbană, Editura Compress – București, România, 2014 5. Gogu CR, Bankhemacha M., Cruceru R., Baianica A., Serpescu I., Ape subterane urbane – Exerciții pentru studenți, Editura Printtech, București, mai 2015 6. GWP, Managementul integrat al apei urbane, Editura Elanders Suedia, 2012 7. GWP, Manual pentru Managementul integrat al resurselor de apă în bazinele hidrografice Editura Elanders, Suedia, 2009 8. Stătescu V.A., Hidrologie urbană, Editura didactică și pedagogică București, 1995 9. Teodorescu, Legislația resurselor de apă, Editura Universității Tehnice de Construcții București, 2000 10. NP 133/2022 -Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare		
--	--	--	--

8.2 Activități aplicative ¹¹	Număr de ore		Din care on-line		Metode de predare
	UPT	OE	UPT	OE	
1. Determinarea necesarului de apa si a debitelor de calcul	2				Conversatia, expunerea, studiu de caz,efectuarea de aplicatii
2. Asigurarea calitatii apei potabile, respectiv asigurarea calitatii efluentului din statiile de epurare.		2			
3. Criterii generale de dimensionare a sistemelor de alimentare cu apa	6				
4. Criterii generale de dimensionare a sistemelor de canalizare	6				
5. Determinarea coeficientului de scurgere pentru zonele urbane	4				
6. Dimensionarea sistemelor de canalizare pluviala in contextul urbanizarii si a schimbarilor climatice		8			

	Bibliografie ¹² 1. Giurconiu M., Mirel I., Crabeț A., ș.a. Construcții și instalații hidroedilitare, Editura de Vest, 2002. 2. Ianculescu O. și colectivul, 2001, „Canalizări”, Editura Matrix Rom, București; 3. Mănescu A., Alimentări cu apă. Exemple de calcul, editura HGA, București, 1998. 4. Mirel I., „Alimentari cu apa si canalizari, Editura UPT, Timisoara 1992 5. NP 133/2022 -Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare
--	--

UPT – Universitatea Politehnica Timișoara
OE – Operatorul Economic

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹³	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Raspunsul la subiecte din aria cursului si aplicatiilor	Lucrarea scrisa, durata 2 ore, cuprinzand 3 subiecte teoretice punctuale	50 %
9.5 Activități aplicative	S:		
	L: Prezentarea rezolvărilor si rezultatelor lucrarilor, răspunsuri la întrebări, Evaluare in timpul semestrului, orala		50 %
	P:		
	Pr:		
	Tc-R¹⁴:		
9.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui) ¹⁵			
•			

Data completării

23.06.2025

Titular de curs
(semnătura)

Titular activități aplicative
(semnătura)

Director de departament
(semnătura)

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁶

Decan
(semnătura)

FIȘA DISCIPLINEI

7. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Inginerie Chimică, Biotehnologii și Protecția Mediului / CAICAM
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Ingineria Mediului
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Dezvoltare durabilă în ingineria apei / 20.70.10 /

8. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Programe de calcul utilizate în sistemele de alimentare cu apă și canalizări						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Calculation programs used in water supply						
2.2 Titularul activităților de curs	GIRBACIU IRINA ALINA						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	GIRBACIU IRINA ALINA / MARINESCU LĂZĂRICĂ						
2.4 Anul de studiu ⁶	I	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DS

9. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate⁸)

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	3 , din care:	ore curs	1	ore seminar/laborator/proiect			2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	42 , din care:	ore curs	14	ore seminar/laborator/proiect			28
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	14 , din care:	ore curs	6	ore seminar/laborator/proiect			8
3.3 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.3* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.4 Număr de ore activități neasistate/săptămână	5.42 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					0.8 6
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					3.8 6
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					0.7
3.4* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	76 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					54
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					10
3.5 Total ore/săptămână ⁹	8.42						
3.5* Total ore/semestru	118						
3.6 Număr de credite	5						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Hidraulică I, Hidraulică II, Alimentari cu apa, Canalizari, Sintezele proiectarii
4.2 de rezultate ale învățării	• Operarea cu fundamente tehnico stiintifice si de informatica

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sală de capacitate mare. Materiale suport: laptop, proiector, ecran proiecție, tablă
5.2 de desfășurare a activităților practice	• Laborator Hidraulică, Laborator cu 5-15 calculatoare, tablă, Licenta programe de specialitate

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	- Studentul/absolventul identifică, formulează, analizează și rezolvă probleme complexe de proiectare și exploatare a sistemelor de distribuție și tratare a apelor - Studentul/absolventul identifică și explică principiile dezvoltării durabile în ingineria apei în contextul economiei circulare - Studentul/absolventul identifică, formulează, analizează și rezolvă probleme complexe legate de colectarea și epurarea apelor uzate.
Abilități	- Studentul/absolventul utilizează software specific activității de proiectare a sistemelor de distribuție și tratare a apelor - Studentul/absolventul utilizează principii fundamentale din domeniul inginerie mediului cu scopul estimării impactului activității umane asupra mediului - Studentul/absolventul utilizează software specific activității de proiectare a sistemelor de colectare și epurare a apelor uzate
Responsabilitate și autonomie	- Studentul/absolventul elaborează și propune tehnologii și proceduri avansate de tratare a apei cu respectare normativelor în vigoare adaptate resursei de apă - Studentul/absolventul elaborează bilanțuri de mediu, evaluează impactul activităților hidroedilitare și de tratare/epurare asupra mediului și propune măsuri de eficientizare ale utilizării resurselor. - Studentul/absolventul elaborează și propune sisteme avansate de colectare și epurare a apelor uzate, ținând cont de preocupările legate de mediu și de sustenabilitate.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

- Disciplina urmareste asigurarea unor cunostinte teoretice si practice cu privire la utilizarea de software-uri pentru intreg sistemul de alimentare cu apa si canalizare. Studentul va căpăta cunoștințe teoretice și practice pentru realizarea modelelor numerice de calcul a intregului system de alimentare cu apa si canalizare.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
1.Introducere în modelarea hidraulică a sistemelor de alimentare cu apă. * Scopul și necesitatea modelării hidraulice a sistemelor de alimentare cu apă și canalizare. * Relații de calcul utilizate în programele de modelare hidraulică. * Descriere programe de calcul pentru sisteme de alimentare cu apă. * Pachetul de programe EPANET – Capabilități de modelare hidraulică și de calitate a apei	7	3.5	Prelegere sustinuta la tabla si cu ajutorul prezentarilor PPT, cuprinzand explicatii, exemplificari, intrebari, conversatii
2.Introducere în modelarea hidraulică a sistemelor de canalizare menajeră * Scopul și necesitatea modelării hidraulice a sistemelor de canalizare. * Relații de calcul utilizate în programele de modelare hidraulică. * Descriere programe de calcul pentru sisteme de canalizare * Pachetul de programe sewercad – Capabilități de modelare hidraulică	7	3.5	

* Efectuarea calculului hidraulic de dimensionare a conductelor rețelei. Interpretarea rezultatelor. Presiuni, cote piezometrice, debite, viteze. * Simularea funcționării rețelei pe o perioadă extinsă de timp și analiza calității apei				
	2. . Modelare matematica folosind programul de calcul sewerCAD pentru modelarea sistemului de canalizare. Stabilire debite, viteze, diametre, etc	7	3,5	
	* Configurarea topologiei rețelei de canalizare corespunzător unui plan de situație al unei localități			
	* . Determinarea debitelor de calcul funcție de numărul de locuitori, industria existentă în localitate			
	* Întocmirea modelului numeric de calcul și corelarea configurației modelului cu trama strădală a localității			
	* Efectuarea calculului hidraulic de dimensionare a conductelor rețelei. Interpretarea rezultatelor.			
	* Trasarea profilelor longitudinale ale rețelei			
Laborator :Aplicație la calculul hidraulic al sistemelor de transport sub presiune		7	0	
Laborator :Aplicații la calculul hidraulic al sistemelor de transport gravitaționale		7	0	
Bibliografie¹² .Mirel I., „Alimentari cu apa si canalizari, Editura UPT, Timisoara 1992 2. Giurconiu M. și colectivul, 2002, „Constructii si instalatii hidroedilitare”, Editura de Vest, Timișoara; 3.Ianculescu O. și colectivul, 2001, „Canalizari”, Editura Matrix Rom, Bucuresti; 4.Kainz H. și colectivul, 2002, „Siedlungswasserbau und Abfallwirtschaft”, Manz Verlag, Wien 5. . N133/2013- Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare a localităților 6. Rossman, L. EPANET 2 Users Manual, U.S. Environmental Protection Agency, 2000, 600/R-00/057, Cincinnati, OH. 7. Perju, S., - Statii de pompare în sisteme de alimentari cu apa și canalizari, Ed. Conspress, Bucuresti, 2009, ISBN 978-973-100-059-6 8. Perju, S., Mănescu, AI – Expoatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare, Ed. Conspress, 2011, Bucuresti, ISBN 978-973-100-184-5 9. Perju S., - Statii de pompare. Aplicatii, Ed. Conspress, Bucuresti, 2015, ISBN 978-973-100-368-9 10. Cioc, D., Anton, A., - Rețele hidraulice, calcul, optimizare, siguranta, Ed. Orizonturi universitare, 2001, Timisoara 6. Georgescu, S-C., Georgescu, A-M., - Manual de Epanet, Ed. Printech, 2014, Bucuresti				

UPT – Universitatea Politehnica Timișoara
OE – Operatorul Economic

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹³	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Răspunsul la subiecte din aria cursului și aplicațiilor	Lucrarea scrisă, durată 2 ore, cuprinzând 3 subiecte teoretice punctuale	50%

9.5 Activități aplicative	S: Rezolvarea problemelor corespunzătoare lucrărilor de seminar		25%
	L: Prezentarea rezolvărilor și rezultatelor experimentelor, răspunsuri la întrebări, Evaluare în timpul semestrului, orală		25%
	P:		
	Pr:		
	Tc-R ¹⁴ :		
9.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui) ¹⁵			
•			

Data completării

Titular de curs
(semnătura)
GIRBACIU IRINA ALINA

Titular activități aplicative
(semnătura)
GIRBACIU IRINA ALINA /
MARINESCU LĂZĂRICĂ

Director de departament
(semnătura)

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁶

Decan
(semnătura)

FIȘA DISCIPLINEI

10. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Inginerie Chimică, Biotehnologii și Protecția Mediului / CAICAM
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Ingineria Mediului
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Dezvoltare durabilă în ingineria apei / 20.70.10 /

11. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Masterplan în ingineria apei						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Masterplan in water engineering						
2.2 Titularul activităților de curs	Dr.ing. Lăzărică Marinescu						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Dr.ing. Lăzărică Marinescu						
2.4 Anul de studiu ⁶	I	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	

12. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate⁸)

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , din care:	ore curs	2	ore seminar/laborator/proiect			2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , din care:	ore curs	28	ore seminar/laborator/proiect			28
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	, din care:	ore curs		ore seminar/laborator/proiect			
3.3 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.3* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.4 Număr de ore activități neasistate/săptămână	7,21 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					1,79
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					3,71
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					1,71
3.4* Număr total de ore activități neasistate/semestru	101 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					52
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					24
3.5 Total ore/săptămână ⁹	11,21						
3.5* Total ore/semestru	157						
3.6 Număr de credite	6						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	- Cunoștințe tehnice fundamentale în hidraulică, infrastructura de alimentare cu apă și canalizare, hidrogeologie, tratarea apei, precum și utilizarea instrumentelor GIS și de modelare hidrologică/hidraulică. - Înțelegerea contextului de reglementare și planificare legat de legislația apelor, protecția mediului și integrarea sistemelor de apă în planificarea urbană și teritorială.
4.2 de rezultate ale învățării	- Studentii trebuie să demonstreze capacitatea de a analiza sisteme de alimentare cu apă și canalizare - Studentii trebuie să posede competențe în interpretarea datelor spațiale și de mediu, utilizând instrumente GIS și cunoștințe de legislație în domeniul apelor, în contextul dezvoltării durabile și al planificării teritoriale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sala dotata cu videoproector si conexiune la internet, materiale suport, laptop
5.2 de desfășurare a activităților practice	• Sala dotata cu videoproector si conexiune la internet; on-line

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	• Studentul/absolventul identifică și explică principiile dezvoltării durabile în ingineria apei în contextul economiei circulare • Studentul/absolventul descrie conceptele și metodologiile moderne de asigurare și control a calității, în concordanță cu standardele în vigoare • Studentul/absolventul identifică, formulează, analizează și rezolvă probleme complexe de exploatare a sistemelor de alimentare cu apa și canalizare în contextul schimbărilor climatice
Abilități	• Studentul/absolventul utilizează principii fundamentale din domeniul inginerie mediului cu scopul estimării impactului activității umane asupra mediului • Studentul/absolventul este atent la detalii, analizează datele din proces și aplică standarde etice și profesionale din domeniul ingineriei apei • Studentul/absolventul utilizează concepte și metode ingineresti avansate în procesele din domeniul ingineriei apei • Studentul/absolventul cunoaște principiile de baza cu privire la modelare a sistemelor de alimentare cu apa și canalizare și utilizează softuri de modelare
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul elaborează bilanțuri de mediu, evaluează impactul activităților hidroedilitare și de tratare/epurare asupra mediului și propune măsuri de eficientizare ale utilizării resurselor. • Studentul/absolventul reflectă în mod critic, cu simțul responsabilității, inovator și în spirit democratic asupra responsabilităților etice și sociale legate de managementul activităților și ia decizii pe baza datelor și a cunoștințelor din proces • Studentul/absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici complexe specifice domeniului • Studentul/absolventul elaborează și propune măsuri de eficientizare ale utilizării apei în contextul schimbărilor climatice și al urbanizării accelerate/depopulării zonelor rurale

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

- Familiarizarea studenților cu conceptele, instrumente și metode de management integrat de analiza și planificare din domeniul apei în contextul schimbărilor climatice și al urbanizării accelerate/depopulării zonelor rurale
- Gestionarea eficientă și soluționarea problemelor complexe din domeniul apei în contextul dezvoltării durabile
- Conlucrări interdisciplinare pentru găsirea și aplicarea celor mai bune soluții în vederea rezolvării problemelor complexe din domeniu.

8. Conținuturi

[illegible]

	Bibliografie¹⁰ 1. Bica I. Protecția Mediului – politici si instrumente, Editura H.G.A. București, 2002 2.Giurconiu M și colectivul, Construcții și instalații hidroedilitare, Editura de Vest Timișoara 3. Asit K. Biswas – Water Management for the 21st Century, Springer, 2009 4. Cristian Badea – Planificarea și dezvoltarea durabilă a serviciilor de apă și canalizare, Ed. Conspress, București, 2014 5.Stătescu V.A. Hidrologie Urbana, Editura Didactica și Pedagogică București, 1995 6. World Bank – Water Utility Performance Diagnostic (WUPDx) ; https://www.worldbank.org/en/topic/water 7. OECD – Water Governance in Cities, 2016; https://www.oecd.org/gov/water-governance-in-cities-9789264251090-en.htm 8.NP 133/2022 – Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apa și canalizare					
8.2 Activități aplicative¹¹		Număr de ore		Din care on-line		Metode de predare
		UPT	OE	UPT	OE	
Studiu aplicat - Analiza și elaborarea unui mini-masterplan pentru o localitate medie. Management și planificare.			16		12	
Utilizarea softurilor pentru GIS si modelare hidraulică în vederea alegerilor celor mai eficiente pentru realizarea strategiilor ce vor fi incluse in Masterplan.			8		6	
Simulări de scenarii investiționale și analize cost-beneficiu			4		3	
	Bibliografie¹² 1 Ghid JASPERS – Developing Water and Wastewater Master Plans, European Investment Bank, 2019 https://jaspers.eib.org/library/details.htm?id=181 2. GIS for Water Utilities – Esri Press, 2020; https://www.esri.com/en-us/industries/water/overview 3. ISO 24512:2007 – Activities relating to drinking water and wastewater services — Guidelines for the management of drinking water utilities and for the assessment of drinking water services					

UPT – Universitatea Politehnica Timișoara
 OE – Operatorul Economic

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹³	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Răspunsul la subiectele din aria cursului	Lucrare scrisă, durată 2 ore, cuprinzând 3 subiecte teoretice punctate	50%
9.5 Activități aplicative	S:		
	L:		
	P: Capacitatea de a transpune cunoștințele acumulate în exemple concrete cu conținut aplicativ.	Prezentare proiect/ răspunsuri la întrebări	50%
	Pr:		
	Tc-R¹⁴:		
9.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui) ¹⁵			
Cunoașterea și utilizarea corespunzătoare a conceptelor și instrumentelor esențiale de planificare și management integrat al sistemelor de alimentare cu apă și canalizare în contextul schimbărilor climatice și al urbanizării accelerate/depopulării zonelor rurale.			

Data completării

**Titular de curs
(semnătura)**

Dr.ing. Lăzărică Marinescu

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

Dr.ing. Lăzărică Marinescu

**Director de departament
(semnătura)**

Conf. dr. ing. Andrea Kellenberger

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁶

**Decan
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Mircea Dan

FIȘA DISCIPLINEI

13. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Inginerie Chimică, Biotehnologii și Protecția Mediului / CAICAM
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Ingineria Mediului
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Dezvoltare durabilă în ingineria apei / 20.70.10 /

14. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Dezvoltare regională hidroedilitară						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Regional hydroedilitary development						
2.2 Titularul activităților de curs	dr.ing.Marinescu Lăzărică						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	dr.ing.Marinescu Lăzărică						
2.4 Anul de studiu ⁶	I	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	

15. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate⁸)

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , din care:	ore curs	2	ore seminar/laborator/proiect			2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , din care:	ore curs	28	ore seminar/laborator/proiect			28
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	, din care:	ore curs		ore seminar/laborator/proiect			
3.3 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.3* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.4 Număr de ore activități neasistate/săptămână	7,21 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					1,79
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					3,71
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					1,71
3.4* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	101 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					52
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					24
3.5 Total ore/săptămână ⁹	11,21						
3.5* Total ore/semestru	157						
3.6 Număr de credite	6						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	- Cunoștințe tehnice fundamentale în hidraulică, infrastructura de alimentare cu apă și canalizare, hidrogeologie, tratarea apei, precum și utilizarea instrumentelor GIS și de modelare hidrologică/hidraulică. - Înțelegerea contextului de reglementare și planificare legat de legislația apelor, protecția mediului și integrarea sistemelor de apă în planificarea urbană și teritorială
4.2 de rezultate ale învățării	- Studentii trebuie să demonstreze capacitatea de a analiza sisteme de alimentare cu apă și canalizare - Studentii trebuie să posede competențe în interpretarea datelor spațiale și de mediu, utilizând instrumente GIS și cunoștințe de legislație în domeniul apelor, în contextul dezvoltării durabile și al planificării teritoriale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sala dotata cu videoproiector si conexiune la internet, materiale suport, laptop etc
5.2 de desfășurare a activităților practice	• Sala dotata cu videoproiector si conexiune la internet; on-line

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	• Studentul/absolventul identifică și explică principiile dezvoltării durabile în ingineria apei în contextul economiei circulare • Studentul/absolventul descrie conceptele și metodologiile moderne de asigurare și control a calității, în concordanță cu standardele în vigoare • Studentul/absolventul analizează, identifică, și are capacitatea de a integra infrastructura de apă și canalizare în strategiile regionale
Abilități	• Studentul/absolventul utilizează principii fundamentale din domeniul inginerie mediului cu scopul estimării impactului activității umane asupra mediului • Studentul/absolventul este atent la detalii, analizează datele din proces și aplică standarde etice și profesionale din domeniul ingineriei apei • Studentul/absolventul utilizează concepte și metode ingineresti avansate în procesele din domeniul ingineriei apei • Studentul/absolventul aplică instrumente moderne de planificare, monitorizare și management al proiectelor
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul elaborează bilanțuri de mediu, evaluează impactul activităților hidroedilitare și de tratare/epurare asupra mediului și propune măsuri de eficientizare ale utilizării resurselor. • Studentul/absolventul reflectă în mod critic, cu simțul responsabilității, inovator și în spirit democratic asupra responsabilităților etice și sociale legate de managementul activităților și ia decizii pe baza datelor și a cunoștințelor din proces • Studentul/absolventul cunoaște conceptului de dezvoltare regională aplicat domeniului hidroedilitar ceea ce îi permite să găsească și să acceseze ușor cadrulul legislativ, instituțional și financiar relevant pentru dezvoltarea infrastructurii •

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

- Înțelegerea și familiarizarea studenților cu conceptul de dezvoltare regională aplicat domeniului hidroedilitar.
- Conlucrarea interdisciplinară pentru cunoașterea în detaliu a cadrului legislativ, instituțional și financiar relevant pentru dezvoltarea infrastructurii.
- Aplicarea unor instrumente moderne de planificare, monitorizare și management al proiectelor.

8. Conținuturi

[illegible]

	Bibliografie ¹⁰ 1 Cristian Badea – Planificarea și dezvoltarea durabilă a serviciilor de apă și canalizare, Ed. Conspress, București, 2014 2 Gheorghe Filip, Dezvoltare regională și politici regionale, Editura Economică, București, 2011 3. Bica I. Protecția Mediului – politici si instrumente, Editura H.G.A. București, 2002 4.Giurconiu M și colectivul, Construcții și instalații hidroedilitare, Editura de Vest Timișoara 5.George Murgescu, Elena Alionte – Ghid de proiectare a sistemelor de alimentare cu apă, Editura AGIR, București, 2020					
8.2 Activități aplicative ¹¹		Număr de ore		Din care on-line		Metode de predare
		UPT	OE	UPT	OE	
Elaborarea unui plan simplificat de dezvoltare hidroedilitară pentru o regiune fictivă sau pentru o miniregiune aleasa de student/absolvent – Studiu aplicat			16		12	Prezentarea informațiilor, discuții interactive pentru fiecare student pe tematica proprie
Analiză SWOT a serviciilor de apă și canal din regiune a aleasa sau dintr-o alta regiune reală			12		9	
	Bibliografie ¹² 1. Politica de coeziune a Uniunii Europene 2021–2027; https://cohesiondata.ec.europa.eu/ 2. Strategia Națională de Dezvoltare Teritorială a României (SNDT) 2035; https://mdrap.ro 3 INSSE – Institutul Național de Statistică – Date demografice și infrastructură; https://insse.ro 4. Directiva 2000/60/CE (Directiva Cadru privind Apa) ; https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?uri=CELEX%3A32000L0060 5. Directiva 91/271/CEE privind epurarea apelor uzate urbane					

UPT – Universitatea Politehnica Timișoara
 OE – Operatorul Economic

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹³	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Răspunsul la subiectele din aria cursului		50%
9.5 Activități aplicative	S:		
	L:		
	P: Capacitatea de a transpune cunoștințele acumulate în exemple concrete cu conținut aplicativ		50%
	Pr:		
	Tc-R¹⁴:		
9.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui) ¹⁵			
Cunoașterea și utilizarea corespunzătoare a conceptelor de dezvoltare regională hidroedilitară , aplicarea practicilor și instrumentelor moderne de planificare, monitorizare și management al proiectelor.			

Data completării

**Titular de curs
(semnătura)**

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

**Director de departament
(semnătura)**

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁶

**Decan
(semnătura)**

FIȘA DISCIPLINEI

16. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Facultatea de Inginerie Chimică, Biotehnologii și Protecția Mediului/CAICAM
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Ingineria mediului/20.70.10
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Dezvoltare durabilă în ingineria apei /master in Ingineria mediului

17. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Etica si integritatea academica /DC						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Ethics and academic integrity						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. dr. Cosmin Băiaș						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Lect. dr. Cosmin Băiaș						
2.4 Anul de studiu ⁶	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DOB

18. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate⁸)

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	1,5 , din care:	ore curs	1	ore seminar/laborator/proiect			0,5
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	21 , din care:	ore curs	14	ore seminar/laborator/proiect			7
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	, din care:	ore curs		ore seminar/laborator/proiect			
3.3 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.3* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.4 Număr de ore activități neasistate/săptămână	2,1 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					1
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					0,6
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					0,5
3.4* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	29 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					8
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					7
3.5 Total ore/săptămână ⁹	3,6						
3.5* Total ore/semestru	50						
3.6 Număr de credite	2						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de rezultate ale învățării	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sală de curs, laptop, proiector, tablă, conexiune internet
5.2 de desfășurare a activităților practice	• Sală de seminar prevăzută cu proiector, laptop, tablă, conexiune internet

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

	Bibliografie¹⁰ 1. Băiaș, C.; Luminosu, C.; Suciu, S. – Suport de curs: Etică și integritate academică: UPT: CV. 2. Băiaș, Cosmin. (2011). Wittgenstein și confuziile filosofice. Editura Eurobit, Timișoara. 3. Băiaș, C.; Luminosu L.& Suci, S. (2021). Teaching Ethics and Academic Integrity – educational challenges and institutional contexts, în ICERI2021 Proceedings 14th annual International Conference of Education, Research and Innovation, pp. 684-1689. doi: 10.21125/iceri.2021.0462 4. Graff, G. și Birkenstein, C. (2015). Manual pentru scrierea academică: Ei spun / Eu spun. Editura Paralela 45, Pitești. 5. Iftode, C. (2021). Viața bună: o introducere în etică. București: Trei. 6. Singer, P. (2006). Tratat de etică. Editura Polirom, Iași. 7. Șercan, E. (2017). Fabrica de doctorate sau cum se surpa fundamentele unei nații. Editura Humanitas, București. 8. Weber-Wulff, D. (2014). False Feathers. A perspective on Academic Plagiarism. Springer, New York.		
8.2 Activități aplicative¹¹	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
Perspective etice și valori ale integrității în cercetarea științifică	2		
Conduite recomandate pentru asigurarea integrității în cercetare și în diferite etape ale cercetării	2	2	
Scrierea academică și ghid pentru identificarea plagiatului în lucrările științifice: obiective, principii și bune practici	2	2	
Codul de etică și deontologie al Universității Politehnica Timișoara: principii, norme și sancțiuni	1		

	Bibliografie¹² 1. Băiaș, C. (2021). Gândirea critică, etica și practica filosofică. În C. Băiaș (coord.) Gândirea critică și consilierea filosofică în context pandemic, pp. 10-145. Timișoara: Editura Eurobit. 2. Centrul Filia. (2023). Ghid privind prevenirea și combaterea discriminării de gen și hărțuirii sexuale în universități. https://centrulfilia.ro/new/wp-content/uploads/2023/05/Ghid-privind-prevenirea-si-combaterea-discriminarii-de-gen-si-hartuirii-sexuale-in-universitati.pdf, accesat la 15.09.2025. 3. CNECSDTI. (2020). Ghid de integritate în cercetarea academică. București: https://www.research.gov.ro/uploads/sistemul-de-cercetare/organisme-consultative/cnecsditi/2020/ghid-integritate-in-cercetarea-stiintifica-cne-2020.pdf, accesat la 15.09.2025. 4. Graff, G. și Birkenstein, C. (2015). Manual pentru scrierea academică: Ei spun / Eu spun. Editura Paralela 45, Pitești. 5. Șercan, E. (2022). Cazul Ponta: reconstituirea celui mai infam plagiat din istoria României. București: Humanitas. 6. UPT. (2023). Codul de etică și deontologie al universității Politehnica Timișoara. Timișoara: https://www.upt.ro/img/files/etica/HS_nr.158-16_11_2023_CODUL_DE_ETICA_DEONTOLOGIE.pdf, accesat la 15.09.2025		
--	--	--	--

9. Evaluate

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹³	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Înțelegerea și aplicarea conceptelor de etică, deontologie și integritate academică; capacitatea de analiză critică și argumentare logică; respectarea normelor de redactare și citare academică: gradul de	Calitatea și originalitatea subiectului; coerența și claritatea prezentării; participare activă la discuții; respectarea normelor de redactare și citare academică	50%

	originalitate și relevanță a conținutului		
9.5 Activități aplicative	S: Calitatea și originalitatea subiectului; coerența și claritatea prezentării; participare activă la discuții; respectarea normelor de redactare și citare academică	Subiecte prezentate verbal/ în scris; participare activă la seminarii (întrebări, răspunsuri, completări, dezbateri)	50%
	L:		
	P:		
	Pr:		
	Tc-R¹⁴:		
9.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui) ¹⁵			
• Înțelegerea și explicarea conceptelor minimale de etică și integritate academică prin definire și exemplificare; • Înțelegerea modalităților de implementare a conceptelor de etică și integritate academică în scrierea academică și etica cercetării prin aplicare adecvată, explicare și argumentare; • Îndeplinirea cerințelor de la curs și seminar pentru obținerea unei note cel puțin egale cu 5			

Data completării

15.10.2025

**Titular de curs
(semnătura)**

Lect. dr. Cosmin BĂIAȘ



**Titular activități aplicative
(semnătura)**

Lect. dr. Cosmin BĂIAȘ



**Director de departament
(semnătura)**

Conf. dr. ing. Andrea
KELLENBERGER

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁶

**Decan
(semnătura)**

Conf. dr. ing. Mircea Laurențiu DAN

FIȘA DISCIPLINEI PRACTICĂ¹

Stagiul nr. 1

19. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ² / Departamentul ³	Facultatea de Chimie Industrială și Ingineria Mediului / Dep. CAICAM
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ⁴)	Ingineria mediului/20.70.10
1.4 Ciclul de studii /Tipul programului de master ⁵	Master / Master profesional
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificare)	Dezvoltare durabilă în ingineria apei / 20.70.10 /

20. Date despre disciplină

2.1a Tipul de practică ⁶	Practica profesionala 1						
2.1b Tipul de practică în limba engleză	Professional practice 1						
2.2 Titularul activităților de practică ⁷	Conf.dr.ing. Mircea Laurențiu DAN						
2.3 Anul de studii ⁸	1	2.4 Semestrul	1	2.5 Tipul de evaluare	C	2.6 Regimul disciplinei ⁹	DS
2.7 Anul universitar ¹⁰	2025/2026	2.8. Cod disciplină	M88.25.01.S06				

21. Timpul total estimat (al activității de practică, activitate parțial asistată)

	UPT	OE
3.1 Număr de ore pe săptămână		12,5
3.2 Total ore din planul de învățământ		175
3.3 Număr de credite	7	

4. Precondiții

4.1 de curriculum	•
4.2 de rezultate ale învățării	•

5. Misiunea disciplinei Practice și condiții de desfășurare¹¹

5.1 Misiune	• Formarea de ingineri cu competențe specifice aferente domeniului Ingineria mediului cu specializare în Ingineria apei prin asigurarea unei pregătiri multidisciplinare, inginerescă generală, teoretică și experimentală
5.2 Condiții de desfășurare a practicii	• Practică profesională în companii cu profil specific

6. Rezultatele învățării¹² la formarea cărora contribuie disciplina potrivit misiunii

Cunoștințe	• Definirea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul științelor ingineresti pentru rezolvarea unor probleme specifice domeniului
Abilități	• Capacitatea de a coordona activități tehnologice și de a asigura conformități cu cerințele legale; • Capacitatea de a elabora documentație tehnică în domeniul ingineriei apei
Responsabilitate și autonomie	• Executarea sarcinilor profesionale complexe, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru propriu, stabilit pe baza studiului individual • Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup(uri) profesional(e) subordonate • Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate și domenii conexe, în corelație cu nevoile pieței muncii

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice de la punctul 6)

• Studentii vor deprinde competente practice in utilizarea echipamentelor specifice specializării

- Bazele operării cu echipamentele de explorare, noțiuni de service al acestor echipamente, setarea parametrilor de funcționare, noțiuni de proiectare a elementelor funcționale ale aparatelor

8. Tematica practicii și activități¹³

8.1 Tematica practicii	
Se stabilește la începutul stagiului de practică de comun acord de către cadrul didactic coordonator din facultate și tutorele desemnat din entitatea economică. Un număr mare de teme de practică care abordează situații reale pot fi propuse de firmele partenere universității în cadrul acestui program de master dual, cum sunt: - Inginerie hidraulică în gospodărirea apelor - Gospodărirea apelor urbane. Sisteme moderne de alimentare cu apă și canalizări - Programe de calcul utilizate în sistemele de alimentare cu apă și canalizări - Masterplan în ingineria apei - Dezvoltare regională hidroedilitară	
8.2 Tipuri de activități	8.3 Durată
Protecția muncii	10 ore
Derularea stagiului de practică	125 ore
Intocmirea raportului/caietului de practică	40 ore

9. Sarcinile studentului¹⁴

- Prezentarea la locul de desfășurare a practicii profesionale conform programului stabilit - Respectarea regulamentului intern al entității gazdă a stagiului de practică profesională - Participarea la activitățile specifice împreună cu echipa în care a fost repartizat - Urmărirea activității în cadrul entității economice gazdă a stagiului de practică - Activități specifice temei primite - Identificarea echipamentelor specifice specializării existente în unitatea economică gazdă - Realizarea unui jurnal de practică în care consemnează zilnic activitățile desfășurate - Realizarea unui raport final (caiet de practică) asupra activității desfășurate .

10. Evaluare

10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Ponderea criteriului în nota finală
Susținerea temei de practică	Activitatea pe parcursul semestrului Raportul/caietul de practică Verificarea finală	30% 50% 20%
10.4 Standard minim de performanță (cerințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică îndeplinirea¹⁵ lor)		
• Obținerea a minimum 50 % din punctajul corespunzător raportului de cercetare și activității în timpul semestrului • Obținerea a minimum 50 % din punctajul aferent verificării finale Proiect-Creativitate, inovare, autonomie, responsabilitate, interacțiune socio-profesională, dezvoltare personală și profesională.		

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁶

Data completării

Decan
(semnătura)

Director de Departament
(semnătura)

Titular activități la practică
(semnătura)

Conf.dr.ing. Mircea Laurențiu DAN

Conf.dr.ing. Andrea KELLENBERGER

Conf.dr.ing. Mircea Laurențiu DAN

FIȘA DISCIPLINEI

22. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Inginerie Chimică, Biotehnologii și Protecția Mediului / CAICAM
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Ingineria Mediului
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Dezvoltare durabilă în ingineria apei / 20.70.10 /

23. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Impactul schimbărilor climatice în industria apei						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	The impact of climate change on the water industry						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Aniela Pop						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Dr. Cristina Borca						
2.4 Anul de studiu ⁶	I	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	D	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DA

24. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate⁸)

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , din care:	ore curs	2	ore seminar/laborator/proiect			2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , din care:	ore curs	28	ore seminar/laborator/proiect			28
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	, din care:	ore curs		ore seminar/laborator/proiect			
3.3 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.3* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.4 Număr de ore activități neasistate/săptămână	6,7 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					2,7
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					2
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					2
3.4* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	94 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					38
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					28
3.5 Total ore/săptămână ⁹	10,7						
3.5* Total ore/semestru	150						
3.6 Număr de credite	6						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Elemente de inginerie; Protecția mediului; Noțiuni introductive de schimbări climatice
4.2 de rezultate ale învățării	• Competențe echivalente studiilor universitare de licență în inginerie

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sala de curs de marime medie sau mare, dotata cu videoproiector si conexiune la internet; hibrid
5.2 de desfășurare a activităților practice	• Sală dotată cu videoproiector și acces la internet, pentru prezentări interactive, simulări și lucru colaborativ.

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	- Studentul/absolventul identifică și explică principiile dezvoltării durabile în ingineria apei în contextul economiei circulare - Studentul/absolventul descrie conceptele și metodologiile moderne de asigurare și control a calității, în concordanță cu standardele în vigoare - Studentul/absolventul explică, analizează și interpretează fenomene, procese și parametri complecși, specifici ingineriei apei.
Abilități	- Studentul/absolventul utilizează principii fundamentale din domeniul inginerie mediului cu scopul estimării impactului activității umane asupra mediului - Studentul/absolventul este atent la detalii, analizează datele din proces și aplică standarde etice și profesionale din domeniul ingineriei apei - Studentul/absolventul utilizează concepte și metode ingineresti avansate în procesele din domeniul ingineriei apei
Responsabilitate și autonomie	- Studentul/absolventul elaborează bilanțuri de mediu, evaluează impactul activităților hidroedilitare și de tratare/epurare asupra mediului și propune măsuri de eficientizare ale utilizării resurselor. - Studentul/absolventul reflectă în mod critic, cu simțul responsabilității, inovator și în spirit democratic asupra responsabilităților etice și sociale legate de managementul activităților și ia decizii pe baza datelor și a cunoștințelor din proces - Studentul/absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici complexe, specifice domeniului.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

- Dobândirea de cunoștințe și competențe necesare pentru identificarea, analiza și evaluarea impactului schimbărilor climatice asupra resurselor de apă, calității apei și infrastructurii specifice industriei apei.
- Dezvoltarea capacității de a propune soluții tehnice și strategii de adaptare – convenționale, descentralizate și bazate pe natură – în acord cu principiile rezilienței, dezvoltării durabile și politicilor europene în domeniul apei și climei.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
1. Introducere în schimbările climatice și ciclul global al apei 1.1. Definirea schimbărilor climatice și diferențierea de variabilitatea naturală 1.2. Componentele ciclului global al apei 1.3. Efectele schimbărilor climatice asupra circulației apei 1.4. Consecințe asupra ecosistemelor și societății umane	2		Expunere interactivă, studii de caz, analiza SWOT aplicată, exerciții practice și discuții ghidate, completate de resurse vizuale și instrumente digitale pentru stimularea gândirii critice și aplicării interdisciplinare.
2. Variabilitate hidrologică și episoade extreme: secetă și inundații 2.1. Factori climatici, geografici și antropici ai variabilității hidrologice 2.2. Tipologii și caracteristici ale episoadelor extreme 2.3. Studii de caz: episoade recente de secetă și inundații 2.4. Managementul riscurilor hidrologice: prevenție, pregătire și răspuns	2		
3. Contaminanții emergenți și schimbările climatice 3.1. Surse și tipuri de contaminanți emergenți 3.2. Modificarea comportamentului contaminanților sub efectul climei 3.3. Efecte sinergice asupra ecosistemelor acvatice și sănătății umane 3.4. Reglementări, monitorizare și lacune științifice	2		
4. Impactul schimbărilor climatice asupra calității apelor de suprafață și subterane	2		

4.1. Parametrii cheie ai calității apei (DO, nutrienți, bacterii, săruri) 4.2. Mecanisme climatice de degradare a calității apei 4.3. Efecte diferențiate: ape de suprafață vs. ape subterane 4.4. Măsuri și politici de adaptare la nivel local și național			
5. Procese chimice și biologice în ape în condiții climatice extreme 5.1. Procese chimice accelerate (volatilizare, redox, concentrarea sărurilor) 5.2. Procese biologice alterate (înfloriri algale, stres piscicol) 5.3. Interacțiuni chimice și biologice în ape 5.4. Studii de caz și reflecții asupra scenariilor viitoare	2		
6. Vulnerabilități ale sistemelor convenționale de tratare 6.1. Recapitulare a schemelor clasice de tratare a apei 6.2. Categorii de vulnerabilități: fizice, chimice, biologice 6.3. Schimbările climatice ca amplificator de risc 6.4. Analiză SWOT și studii comparative internaționale	2		
7. Principii de reziliență în infrastructura de apă 7.1. Provocări actuale ale infrastructurii în context climatic 7.2. Principii cheie: redundanță, modularitate, flexibilitate 7.3. Metode de evaluare a rezilienței (indicatori, scoruri, audituri) 7.4. Studii de caz: exemple de adaptare și modernizare	2		
8. Soluții descentralizate – captare, tratare, reutilizare 8.1. Captarea descentralizată a apei (pluvială, gri) 8.2. Tratarea descentralizată: tehnologii compacte și off-grid 8.3. Reutilizarea apei tratate – aplicații, riscuri și reglementări 8.4. Integrarea în mediul urban și analiza SWOT	4		
9. Infrastructură verde și soluții bazate pe natură (SBN) 9.1. Tranziția de la infrastructură gri la verde 9.2. Tipuri de SBN: grădini de ploaie, zone tampon, acoperișuri verzi 9.3. Beneficii multiple: ecologice, sociale, economice 9.4. Planificare participativă și bune practici europene	4		
10. Adaptarea infrastructurii urbane la ploi torențiale și secete 10.1. Impactul climatic asupra orașelor: inundații rapide și secete urbane 10.2. Soluții gri și verzi pentru gestionarea apelor pluviale 10.3. Măsuri pentru reducerea consumului și creșterea eficienței 10.4. Studii de caz și exercițiu de aplicare urbană	2		
11. Strategii și politici europene: reziliența apei și adaptare climatică 11.1. Green Deal, Strategia de Adaptare la Schimbări Climatice 11.2. Directiva-cadru Apă, Directiva Inundații, Regulamentul privind reutilizarea apei 11.3. Concepte operaționale ale rezilienței apei în UE 11.4. Finanțare, implementare și studii de caz la nivel european	4		

	Bibliografie¹⁰ 1. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). <i>Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability</i>. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the IPCC. Cambridge University Press. 2. UNESCO. (2020). <i>The United Nations World Water Development Report 2020: Water and climate change</i>. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 3. European Environment Agency. (2020). <i>Urban adaptation to climate change in Europe 2020 – Transforming cities in a changing climate</i> (EEA Report No. 12/2020). 4. Falkenmark, M., & Rockström, J. (2004). <i>Balancing water for humans and nature: The new approach in ecohydrology</i>. Earthscan. 5. Schwarzenbach, R. P., Egli, T., Hofstetter, T. B., von Gunten, U., & Wehrli, B. (2010). Global water pollution and human health. <i>Annual Review of Environment and Resources</i>, 35, 109–136. 6. European Commission. (2021). <i>Forging a climate-resilient Europe – The new EU strategy on adaptation to climate change</i> 7. A. Pop, S. Motoc, F. Manea, Carbon nanomaterials-based sensors for water treatment in Carbon Nanomaterials-Based Sensors, 1st Ed., Emerging Research Trends in Devices and Applications, Eds.: C. M. Hussain, J. Manjunatha, Elsevier, 2022. 8. A. Pop, F. Manea, A. Baci, S. Motoc, Simultaneous voltammetric detection of benzene, naphthalene and anthracene from water using boron-doped diamond electrode, <i>Sensing and Bio-Sensing Research</i>, 44, 100641, 2024. 9. F. Manea, A. Pop, Decontamination of wastewaters containing organics by electrochemical methods in Water Treatment, ISBN 979-953-307-1088-5, Intech, Eds: WalidElshorbagy, RezaulKabir Chowdhury, Rijeka, Croatia, cap. 12, p. 287-314, 2013. 10. A. Pop, S. Lung, C. Orha, F. Manea, Silver/graphene-modified boron doped diamond electrode for selective detection of carbaryl and paraquat from water, <i>International Journal of Electrochemical Science</i>, Int. J. Electrochem. Sci., 13 (2018) 2651 – 2660. 11. Novotny, V., & Ahern, J. (Eds.). (2010). <i>Water centric sustainable communities: Planning, retrofitting, and building the next urban environment</i>. John Wiley & Sons. 12. World Water Assessment Programme. (2018). <i>Nature-based solutions for water</i>. UNESCO. 13. Ashley, R., Blackwood, D., Butler, D., & Jowitt, P. (2004). Sustainable water services: A procedural guide. <i>Water Policy</i>, 6(1), 53–69. 14. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2013). <i>Water and climate change adaptation: Policies to navigate uncharted waters</i>. OECD Publishing.
--	--

8.2 Activități aplicative ¹¹	Număr de ore		Din care on-line		Metode de predare
	UPT	OE	UPT	OE	
Temă proiect: Plan de adaptare a unei infrastructuri de apă la condiții climatice extreme (ploi torențiale, secetă, stres de calitate)		4			
1 Context general și diagnostic local (climatic și hidrologic) 1.1. Prezentarea sitului ales (bazin hidrografic, oraș, localitate) 1.2. Tendințe climatice locale – temperatură, precipitații, evenimente extreme 1.3. Scurtă analiză a ciclului apei și riscurilor existente		4			
2 Evaluarea calității apei și riscurilor emergente 2.1. Parametrii relevanți ai calității (în surse naturale sau tratate) 2.2. Identificarea potențialului pentru contaminanți emergenți 2.3. Consecințe asupra ecosistemelor și populației		4			
3 Analiza infrastructurii actuale și vulnerabilități 3.1. Prezentarea sistemelor existente (alimentare, canalizare, tratare) 3.2. SWOT tehnic, funcțional și climatic 3.3. Probleme legate de reziliență operațională		4			
4 Propuneri de adaptare și soluții integrate 4.1. Principii aplicate de reziliență (redundanță, flexibilitate, modularitate) 4.2. Soluții descentralizate și infrastructură verde		4			

(unde e cazul) 4.3. Plan de etapizare a măsurilor					
5 Ancorare în politici și reglementări europene 5.1. Politici relevante aplicabile (DCA, Directiva inundații, Strategia UE) 5.2. Posibilități de finanțare și colaborare instituțională		4			
6 Concluzii și evaluarea impactului 6.1. Beneficii climatice, sociale și ecologice ale soluției propuse 6.2. Obstacole și riscuri în implementare 6.3. Reflecții asupra scalabilității		4			
	Bibliografie ¹² 1. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). <i>Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability</i>. Cambridge University Press. 2. UNESCO. (2020). <i>The United Nations World Water Development Report 2020: Water and climate change</i>. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 3. European Environment Agency. (2020). <i>Urban adaptation to climate change in Europe 2020 – Transforming cities in a changing climate</i> (EEA Report No. 12/2020). 4. European Commission. (2021). <i>Forging a climate-resilient Europe – The new EU strategy on adaptation to climate change</i>. 5. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2013). <i>Water and climate change adaptation: Policies to navigate uncharted waters</i>. OECD Publishing. 6. Novotny, V., & Ahern, J. (Eds.). (2010). <i>Water centric sustainable communities: Planning, retrofitting, and building the next urban environment</i>. Wiley. 7. World Water Assessment Programme. (2018). <i>Nature-based solutions for water</i>. UNESCO. 8. Schwarzenbach, R. P., Egli, T., Hofstetter, T. B., von Gunten, U., & Wehrli, B. (2010). Global water pollution and human health. <i>Annual Review of Environment and Resources</i>, 35, 109–136. 9. United Nations Economic Commission for Europe. (2009). <i>Guidance on water and adaptation to climate change</i>. 10. Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor. (2016). <i>Planul Național de Adaptare la Schimbările Climatice</i>. București: MMAP. 11. Administrația Națională „Apele Române”. (2021). <i>Planurile de Management al Bazinelor Hidrografice – ciclul II (2022–2027)</i>. 12. Institutul Național de Hidrologie și Gospodărire a Apelor. (2022). <i>Analiza riscurilor la inundații în contextul schimbărilor climatice în România</i>. București: INHGA. 13. Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației. (2021). <i>Strategia națională pentru orașe inteligente și reziliente la schimbările climatice</i>. București. 14. Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor & Banca Mondială. (2019). <i>Ghid pentru investiții verzi și adaptare climatică în sectorul gospodăririi apelor din România</i>. București: MMAP.				

UPT – Universitatea Politehnica Timișoara
OE – Operatorul Economic

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹³	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Capacitatea de a înțelege, sistematiza și sintetiza informații cu privire la impactul schimbărilor climatice asupra resurselor de apă și infrastructurii specifice industriei apei. Capacitatea de a corela tipuri de infrastructură (centralizată, descentralizată, verde) cu scenarii climatice și teritoriale specifice. Capacitatea de a propune măsuri tehnice și strategice preliminare pentru creșterea rezilienței sistemelor de apă în contexte reale.	Analiza integrată a riscurilor climatice asupra resurselor de apă și infrastructurii specifice, formularea unei soluții adaptative (tehnologice, descentralizate sau bazate pe natură) și prezentarea orală a planului propus într-un context aplicat.	50%
9.5 Activități aplicative	S:		
	L:		

	P: Relevanța și claritatea temei abordate, în raport cu impactul schimbărilor climatice asupra resurselor de apă. Capacitatea de analiză a riscurilor climatice și a vulnerabilităților infrastructurii existente. Calitatea soluțiilor propuse, din punct de vedere tehnic, funcțional și al fezabilității climatice. Integrarea principiilor de reziliență și a reglementărilor europene în proiect. Structura, coerența și calitatea prezentării orale și scrise.	Elaborarea unui plan integrat de adaptare a unei infrastructuri de apă la condiții climatice extreme, prin aplicarea principiilor de reziliență, evaluarea riscurilor și propunerea de soluții tehnice și strategice conforme cu reglementările în vigoare. Prezentare orală și susținere argumentată a soluției propuse.	50%
	Pr:		
	Tc-R¹⁴:		
9.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui) ¹⁵			
Înțelege și sintetizează informații cu privire la impactul schimbărilor climatice asupra resurselor de apă și infrastructurii specifice industriei apei			

Data completării

25.06.2025

**Titular de curs
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Aniela Pop

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

Dr. ing. Cristina Borca

**Director de departament
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Andrea Kellenberger

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁶

**Decan
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Mircea Dan

FIȘA DISCIPLINEI

25. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Inginerie Chimică, Biotehnologii și Protecția Mediului / CAICAM
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Ingineria Mediului
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Dezvoltare durabilă în ingineria apei / 20.70.10 /

26. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Planificarea și managementul mediului						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Environmental planning and management						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Alina Dumitrel						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵							
2.4 Anul de studiu ⁶	I	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	D	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DA

27. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate⁸)

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , din care:	ore curs	2	ore seminar/laborator/proiect			2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , din care:	ore curs	28	ore seminar/laborator/proiect			28
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	, din care:	ore curs		ore seminar/laborator/proiect			
3.3 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.3* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.4 Număr de ore activități neasistate/săptămână	6,7 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					2,7
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					2
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					2
3.4* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	94 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					38
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					28
3.5 Total ore/săptămână ⁹	10,7						
3.5* Total ore/semestru	150						
3.6 Număr de credite	6						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de rezultate ale învățării	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sala de curs dotata cu videoprojector si conexiune la internet; on-line
5.2 de desfășurare a activităților practice	• Sala de seminar dotata cu videoprojector si conexiune la internet; on-line

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	• Studentul/absolventul identifică și explică principiile dezvoltării durabile în ingineria apei în contextul economiei circulare • Studentul/absolventul descrie conceptele și metodologiile moderne de asigurare și control a calității, în concordanță cu standardele în vigoare • Studentul/absolventul explică, analizează și interpretează fenomene, procese și parametri complecși, specifici ingineriei apei.
Abilități	• Studentul/absolventul utilizează principii fundamentale din domeniul inginerie mediului cu scopul estimării impactului activității umane asupra mediului • Studentul/absolventul este atent la detalii, analizează datele din proces și aplică standarde etice și profesionale din domeniul ingineriei apei • Studentul/absolventul utilizează concepte și metode ingineresti avansate în procesele din domeniul ingineriei apei
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul elaborează bilanțuri de mediu, evaluează impactul activităților hidroedilitare și de tratare/epurare asupra mediului și propune măsuri de eficientizare ale utilizării resurselor. • Studentul/absolventul reflectă în mod critic, cu simțul responsabilității, inovator și în spirit democratic asupra responsabilităților etice și sociale legate de managementul activităților și ia decizii pe baza datelor și a cunoștințelor din proces • Studentul/absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici complexe, specifice domeniului.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

- Familiarizarea studenților cu conceptele și instrumentele esențiale de planificare și management integrat al mediului
- Dezvoltarea capacității de analiză și luare a deciziilor în contexte tehnice complexe, cu implicare ecologică, economică și socială
- Consolidarea unei perspective interdisciplinare asupra sustenabilității în ingineria mediului

8. Conținuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
1.Noțiuni generale privind planificarea și managementul în sustenabilitatea mediului	2		Prelegere interactivă, dezbateri, demonstrație, problematizare, studiu de caz
2.Politici, strategii și guvernanță de mediu în context european și național		2	
3. Instrumente de planificare: planuri și programe de mediu		3	
4.Evaluarea strategică de mediu (SEA) și evaluarea impactului asupra mediului (EIA)	3		
5.Sisteme avansate de management de mediu – ISO 14001, EMAS, ISO 50001		3	
6. Analiza ciclului de viață (LCA) și evaluarea performanței de mediu		3	
7. Planificarea utilizării resurselor naturale și a infrastructurii verzi		3	
8. Gestionarea riscurilor și vulnerabilităților de mediu		3	
9. Instrumente digitale pentru planificarea mediului: GIS și modelare	3		
10. Participare publică și economie circulară în managementul de mediu	3		

Bibliografie¹⁰ 1. Fonseca, A. (Eds.). (2022). Handbook of Environmental Impact Assessment. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing. 2. ISO 14001:2015 – Environmental Management Systems 3. Hillary, R. (2000). <i>ISO 14001 – Case Studies and Practical Experiences</i>. 4. Saeed Karimi, Environmental Planning and Management, Cambridge Scholars Publisher, 2018 5. John H Baldwin, Environmental Planning And Management, 1st Edition, Routledge, 2019.					
8.2 Activități aplicative¹¹		Număr de ore		Din care on-line	
		UPT	OE	UPT	OE
Titlul general: Studiu aplicat privind planificarea și/sau managementul unei probleme de mediu într-un context instituțional, industrial sau teritorial concret		2			
1. Definirea problemei și contextului		4			
2. Analiza situației existente				4	
3. Obiective și ipoteze de lucru				4	
4. Metodologie		2		2	
5. Scenarii de intervenție / propuneri de optimizare		4			
6. Evaluarea impactului și sustenabilității soluției propuse		4			
7. Concluzii		2			
Bibliografie¹² 1. Christian N. Madu, Environmental Planning and Management (2nd Edition), WORLD SCIENTIFIC PUB EUROPE, 2023. 2. Hillary, R. (Ed.). (2000). ISO 14001: Case Studies and Practical Experiences (1st ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781351282765 3. Lewis Owen, Tim Unwin, Environmental Management: Readings and Case Studies, Wiley-Blackwell, 1997. 4. Jain, S.K., "Water Resource System Planning and Management", Elsevier publication, 2003. 5. Theodore, M., & Theodore, L. Introduction to Environmental, Management, CRC Press, 2021.					

UPT – Universitatea Politehnica Timișoara
OE – Operatorul Economic

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹³	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	- cunoașterea principiilor de bază transmise în cadrul orelor de curs. - aplicarea corectă a teoriei.	Examen de tip grilă prin intermediul platformei Campus Virtual a UPT	50%
9.5 Activități aplicative	S:		
	L:		
	P: Capacitatea de a transpune cunoștințele acumulate în exemple concrete cu conținut aplicativ.	Prezentare proiect/ răspunsuri la întrebări	50%
	Pr:		
	Tc-R¹⁴:		
9.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui) ¹⁵			
Cunoașterea utilizarea corespunzătoare a conceptelor și instrumentelor esențiale de planificare și management integrat al mediului.			

Data completării

Titular de curs

Titular activități aplicative

(semnătura)

Prof. dr. ing. Gabriela-Alina DUMITREL

(semnătura)

**Director de departament
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Andrea Kellenberger

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁶

**Decan
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Mircea Dan

FIȘA DISCIPLINEI

28. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Inginerie Chimică, Biotehnologii și Protecția Mediului / CAICAM
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Ingineria Mediului
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Dezvoltare durabilă în ingineria apei / 20.70.10 /

29. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Procese unitare în tratarea și epurarea apei						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Unitary processes in water treatment and purification						
2.2 Titularul activităților de curs	Dr.ing. Ilie Vlaicu						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Dr.ing. Katalin Bodor						
2.4 Anul de studiu ⁶	I	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DS

30. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate⁸)

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , din care:	ore curs	2	ore seminar/laborator/proiect			2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , din care:	ore curs	28	ore seminar/laborator/proiect			28
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	, din care:	ore curs		ore seminar/laborator/proiect			
3.3 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.3* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.4 Număr de ore activități neasistate/săptămână	6,7 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					2,7
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					2
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					2
3.4* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	94 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					38
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					28
3.5 Total ore/săptămână ⁹	10,7						
3.5* Total ore/semestru	150						
3.6 Număr de credite	6						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe generale de inginerie, dobândite în ciclul de licență, preferabil în domeniile protecției mediului, ingineriei mecanice, civile, chimice, electrice sau automatizărilor, aplicabile în înțelegerea proceselor tehnologice de tratare și epurare a apei
4.2 de rezultate ale învățării	. Studenții trebuie să fie capabili să utilizeze cunoștințele dobândite anterior în domeniile ingineriei pentru a înțelege procesele unitare de tratare și epurare a apei, să interpreteze scheme tehnologice și să aplice metode de calcul ingineresti de bază

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sala de curs de marime medie sau mare, dotata cu videoproiector si conexiune la internet; hibrid
5.2 de desfășurare a activităților practice	Laborator de specialitate

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	- Studentul/absolventul identifică, formulează, analizează și rezolvă probleme complexe de proiectare și exploatare a sistemelor de distribuție și tratare a apelor - Studentul/absolventul identifică și explică principiile dezvoltării durabile în ingineria apei în contextul economiei circulare - Studentul/absolventul descrie conceptele și metodologiile moderne de asigurare și control a calității, în concordanță cu standardele în vigoare
Abilități	- Studentul/absolventul utilizează software specific activității de proiectare a sistemelor de distribuție și tratare a apelor - Studentul/absolventul utilizează principii fundamentale din domeniul inginerie mediului cu scopul estimării impactului activității umane asupra mediului - Studentul/absolventul este atent la detalii, analizează datele din proces și aplică standarde etice și profesionale din domeniul ingineriei apei
Responsabilitate și autonomie	- Studentul/absolventul elaborează și propune tehnologii și proceduri avansate de tratare a apei cu respectare normativelor în vigoare adaptate resursei de apă - Studentul/absolventul elaborează bilanțuri de mediu, evaluează impactul activităților hidroedilitare și de tratare/epurare asupra mediului și propune măsuri de eficientizare ale utilizării resurselor. - Studentul/absolventul reflectă în mod critic, cu simțul responsabilității, inovator și în spirit democratic asupra responsabilităților etice și sociale legate de managementul activităților și ia decizii pe baza datelor și a cunoștințelor din proces

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

1.Dobândirea unei înțelegeri aprofundate a proceselor unitare implicate în tratarea apei potabile și epurarea apelor uzate.. 2.Formarea capacității de alegere, dimensionare și integrare a proceselor unitare într-un flux tehnologic coerent, adaptat tipului de apă și condițiilor locale.
--

8. Conținuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
1. Introducere în procesele unitare în tratarea și epurarea apei. - Definirea procesului unitar. - Clasificarea proceselor unitare: procese fizice, procese chimice, procese fizico-chimice si procese biologice. - Importanța secvențierii corecte a proceselor. - Diferențe între tratarea apei potabile si epurarea apelor uzate. - Normative românești și europene aplicabile în domeniul potabilizării surselor de apă si epurării apelor uzate .	2		cursuri interactive, studii de caz, simulări, aplicații software, lucrări de laborator
2. Procese fizice. Separarea mecanica a solidelor grosiere: sitare, grătare, denisipare.. - Principii de funcționare. - Criterii de proiectare pentru echipamentele de sitare, grătare si denisipare. - Limitări si condiționări legate de compoziția apei si de variațiile de debit -Aspecte tehnologice: dimensionare, curgere, tipuri de echipamente si funcționare in regim continuu/discontinuu	2		

- Aspecte operaționale: întreținere, automatizare, eficiența în îndepărtarea solidelor, influența asupra etapelor ulterioare.			
3 Proces fizic. Degresarea în epurarea apelor uzate. - Noțiuni generale privind degresarea: scop, domenii de aplicare și rolul în pretratarea apelor uzate. - Mecanisme fizice implicate în separarea grăsimilor, uleiurilor și substanțelor flotante (diferențe de densitate, flotare, coalescență). - Tipuri de echipamente de degresare: bazine de degresare statice, cu scurgere liniară, echipamente mecanizate, sisteme flotante asistate cu aer. - Factori care influențează eficiența degresării: temperatura, vâscozitatea, debitul, concentrația de grăsimi și uleiuri. - Principii de proiectare: dimensionare hidraulică, timp de retenție, viteză de separare. - Aspecte tehnologice: alegerea echipamentelor în funcție de aplicație (ape urbane/industriale), integrarea în linia de pretratare. - Aspecte operaționale: operare, întreținere, îndepărtarea spumei și a grăsimilor, prevenirea colmatării și a mirosurilor. - Limitări, posibile probleme operaționale și soluții de optimizare	2		
4. Procese fizice de separare solid-lichid. Decantare și flotație. - Principiile fizico-hidraulice ale separării solid-lichid: gravitație, flotare, viteza de sedimentare, legea lui Stokes. - Tipuri de decantoare: orizontale, radiale, lamelare, de contact etc. - Tehnologii de flotație: flotare naturală, flotare cu aer dispersat (DAF), flotare electrochimică. - Mecanisme de separare, factori care influențează randamentul și condițiile de funcționare optimă. - Compararea aplicării proceselor de decantare și flotație în tratarea apei potabile față de epurarea apelor uzate: obiective, tipuri de impurități, eficiență. - Principii de proiectare și dimensionare ale decantoarelor și instalațiilor de flotație: parametri hidraulici, timp de detenție, sarcină hidraulică și solidă. - Aspecte tehnologice: alegerea tehnologiei în funcție de tipul de apă și natura suspensiilor. - Aspecte operaționale: monitorizarea funcționării, întreținerea echipamentelor, reglarea parametrilor de operare.	2		
5. Proces fizic. Filtrarea în procesul de potabilizare a surselor de apă - Principii generale ale filtrării: mecanisme de reținere a particulelor (interceptare, sedimentare, difuziune, adsorbție). - Tipuri de filtre utilizate în tratarea apei: - Filtre rapide (cu pat granular deschis sau închis), - Filtre lente (cu strat biologic activ), - Filtre sub presiune (pentru aplicații compacte sau industriale). - Criterii de alegere și aplicabilitate în tratarea apei potabile și în epurarea terțiară a apelor uzate. - Principii de proiectare și dimensionare: viteza de filtrare, înălțimea patului filtrant, timp de funcționare, pierderi de sarcină. - Aspecte tehnologice: tipuri de medii filtrante (nisip, antracit, zeolit, cărbune activ), stratificare, curățare prin spălare inversă. - Aspecte operaționale: controlul colmatării, spălarea automată, monitorizarea calității apei filtrate, durabilitatea mediilor filtrante. - Evaluarea performanței sistemelor de filtrare în funcție de calitatea sursei, tipul de tratament anterior și cerințele de calitate a apei tratate.	2		

6..Procese fizico-chimice. Degazare și aerarea. - Scopul aerării și degazării în tratarea apei: eliminarea gazelor dizolvate (CO_2, H_2S), oxidarea compușilor reducători (Fe^{2+}, Mn^{2+}, NH_4^+), creșterea oxigenului dizolvat. - Principiile fizico-chimice ale transferului de gaze în sistemele lichid–gaz. - Diferențierea aplicării procesului de aerare în: - Tratarea apei potabile (oxidare și degazare), - Epurarea apelor uzate (aprovizionarea cu oxigen pentru procesele biologice). - Tipuri de aerare: naturală, mecanică, pneumatică, sub presiune. - Tipuri de echipamente: suflante, difuzoare, turnuri de aerare, aeratoare de suprafață, sisteme cu barbotare fină/grosieră. - Aspecte ingineresti de proiectare: debit de aer necesar, eficiența transferului de oxigen, timp de contact, randament energetic. - Aspecte tehnologice: alegerea sistemului în funcție de aplicație, integrarea cu alte procese, automatizare. - Aspecte operaționale: întreținerea echipamentelor, monitorizarea oxigenului dizolvat, adaptarea la variațiile de debit și încărcare organică.	2		
7. Procese chimice. Coagulare și floculare. - Principii și mecanisme implicate în coagulare și floculare: destabilizarea coloidelor, formarea și agregarea flocoanelor. - Scopuri principale: îndepărtarea turbidității, substanțelor organice, microorganismelor și a metalelor. - Tipuri de coagulanți utilizați: săruri de aluminiu, săruri de fier, polimeri anorganici (PAC); avantaje și limitări. -Tipuri de floculanți: polielectroliti anionici, cationici sau neionici; influența asupra structurii flocului și eficienței procesului. - Configurații tehnologice: camere de amestec, camera de reacție, timp de amestec, timp de reacție, gradient de viteză, floculatoare mecanice/hidraulice. - Randamente de îndepărtare în funcție de caracteristicile apei și de tipul de reactiv folosit. - Alegerea dozei optime de coagulant și floculant – influența pH-ului, temperaturii și caracteristicilor suspensiilor. - Aspecte tehnologice și operaționale: dozare automată, controlul procesului, consumuri de reactivi, producerea nămolului..	2		
8. Procese chimice: precipitare, neutralizare și reacții de oxidare-reducere Principii generale ale reacțiilor chimice utilizate în tratarea apei: transformarea substanțelor dizolvate în compuși insolubili, echilibrare acido-bazică, reacții redox. Precipitarea chimică: - Îndepărtarea compușilor dizolvați (ex. Fe^{2+}, Mn^{2+}, fosfați) atât în tratarea apei potabile (oxidare și precipitare a fierului/manganului), cât și în epurarea apelor uzate (precipitarea fosforului). Neutralizarea: - Corectarea pH-ului pentru optimizarea proceselor de tratare; aplicată în ambele tipuri de tratamente (ex. corecția pH-ului apei brute acide sau a efluenților industriali alcalini). Reacții de oxidare-reducere: - Utilizate pentru oxidarea contaminanților (Fe^{2+}, Mn^{2+}, NH_4^+, H_2S, substanțe organice), în potabilizare (oxidare cu ozon, permanganat, clor), și pentru tratamente avansate în epurare (oxidare a azotaților, reducere a cromului, etc.). - Reactivi utilizați: var, soda caustică, acid sulfuric, permanganat de potasiu, clor gazos, hipoclorit, ozon, sulfit de sodiu – avantaje, limitări și condiții de utilizare.	2		

- Parametri de proces: pH optim, timp de reacție, doză de reactiv, temperatură, amestecare. - Aspecte tehnologice: alegerea echipamentelor de reacție (bazine de amestec, stații de dozare), sisteme automate de control. - Aspecte operaționale: monitorizarea continuă, gestionarea nămolurilor rezultate, riscuri și măsuri de siguranță la manipularea reactivilor.			
9. Proces chimic. Dezinfecția apei. - Scopul dezinfecției. - Metode de dezinfecție: - Dezinfecțanți chimici: clor și derivați (hipoclorit, cloramină), dioxid de clor, ozon, peroxid de hidrogen. - Metode fizice complementare: radiații UV, ultrasunete. - Factori care influențează eficiența dezinfecției: tipul și concentrația agentului patogen, doza și tipul de dezinfecțant, timp de contact, pH, temperatură, turbiditate. - Avantajele și dezavantajele principalelor metode de dezinfecție: eficiență microbiologică, stabilitate reziduală, formarea de subproduse (ex. trihalometani), costuri operaționale. - Aplicații în tratarea apei potabile vs. epurarea apelor uzate: - Aspecte tehnologice și operaționale: dozare, echipamente de contact, sisteme de monitorizare, control automatizat.	2		
10. Procese biologice aerobe în epurarea apelor: nămol activ și biofiltre. - Principii generale ale epurării biologice aerobe: degradarea materiei organice și transformarea compușilor azotați în prezența oxigenului. Procese cu nămol activ: - Reactori biologici în suspensie (clasici, cu aerare extinsă, SBR etc.), - Mecanisme biologice: oxidarea carbonului organic, nitrificarea ($\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_3^-$). Procese cu biofilm: - Biofiltre percolatoare, filtre cu medii plastice, biofiltre aerobe, MBBR (reactori cu biofilm mobil). - Reacțiile biochimice implicate: echilibrul C/N/O, influența parametrilor de mediu (pH, temperatură, DO). - Timp de retenție hidraulică și timp de contact celular – influența asupra eficienței și stabilității procesului. - Criterii de alegere între sisteme cu nămol activ și biofilme în funcție de caracteristicile apelor uzate și de condițiile locale. - Aspecte tehnologice: dimensionare, tipuri de echipamente de aerare, configurații de reactor. - Aspecte operaționale: controlul oxigenului dizolvat, managementul nămolului, reglajul încărcării organice.	2		
11. Procese biologice anaerobe în epurarea apelor și gestionarea nămolului - Principii generale ale epurării anaerobe: degradarea materiei organice în absența oxigenului prin activitatea microorganismelor anaerobe. - Procese de digestie anaerobă a nămolului: etapizarea reacțiilor (hidroliză, acidogeneză, acetogeneză, metanogeneză), condiții optime de funcționare (temperatură, pH, timp de retenție). - Producerea biogazului: compoziție (metan, dioxid de carbon), potențial energetic și utilizări. - Procese biologice de eliminare a azotului (N) și fosforului (P) în condiții anaerobe/anoxice, în sisteme integrate (ex. denitrificare, eliminare biologică a fosforului – EBPR). - Aplicații tehnologice: reactoare anaerobe (UASB, digestie în cisterne, bazine de fermentare), sisteme de tratament biologic integrate cu epurare anaerobă.	2		

- Aspecte tehnologice și operaționale: monitorizarea biogazului, controlul procesului, gestionarea nămolului și a reziduurilor..			
12. Tratarea nămolurilor rezultate din epurarea apelor - Tipuri de nămol: nămol activ, nămol primar, nămol secundar, nămol industrial – caracteristici și clasificare. - Procese de stabilizare a nămolurilor: biologice (digestie anaerobă, aerobă), chimice (adăugare de agenți stabilizanți), termice (uscare, incinerare). - Tehnologii de deshidratare: filtre presă, centrifuge, decantoare, uscare mecanică și solară – principii de funcționare, eficiență și aplicații. - Valorificarea energetică a nămolurilor: producerea biogazului în digestia anaerobă, incinerarea, utilizarea nămolurilor uscate ca combustibil sau în producția de biocombustibili. - Aspecte tehnologice și operaționale: dimensionarea instalațiilor, monitorizarea proceselor, gestionarea reziduurilor și impactul asupra mediului.	2		
13 Procese unitare în contextul durabilității și economiei circulare - Principii de durabilitate aplicate în tratarea și epurarea apei: reducerea impactului asupra mediului și utilizarea eficientă a resurselor. - Strategii de recirculare și reutilizare a apelor tratate în diverse aplicații (industriale, agricole, urbane). - Refacerea și valorificarea resurselor din apele uzate: apă, nutrienți (azot, fosfor), energie (biogaz). - Tehnologii și procese unitare orientate spre minimizarea consumurilor de apă, energie și reactivi chimici. - Optimizarea fluxurilor de apă și integrarea proceselor pentru creșterea eficienței și reducerea deșeurilor. - Exemple de sisteme descentralizate și flexibile care susțin economia circulară în domeniul apei. - Aspecte economice și de mediu legate de implementarea proceselor sustenabile.	2		
14. Schimbări climatice și reziliența sistemelor de tratare a apei - Impactul schimbărilor climatice asupra resurselor de apă: variabilitate hidrologică, episoade extreme (secetă, inundații), contaminanți emergenți. - Vulnerabilități ale sistemelor convenționale de tratare în fața schimbărilor climatice. - Principii de reziliență aplicate în infrastructura de apă: adaptabilitate, durabilitate, redundanță și capacitate de recuperare. - Soluții flexibile și descentralizate pentru captare, tratare și reutilizare: sisteme modulare, unități containerizate, tratare la sursă, infrastructură verde. - Integrarea abordărilor bazate pe natură în tratarea și gestionarea apelor. - Rolul tehnologiilor inteligente și al digitalizării în monitorizarea și adaptarea dinamică a sistemelor. - Politici, reglementări și strategii europene privind adaptarea sistemelor de apă la schimbările climatice (ex. Strategia UE pentru reziliența apei – 2025)	2		
	Bibliografie¹⁰ Bibliografie internațională 1. Tchobanoglous, G., Stensel, H. D., Tsuchihashi, R., & Burton, F. L. (2021). Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery (6th ed.). McGraw-Hill Education. 2. Droste, R. L., & Gehr, R. (2018). Theory and Practice of Water and Wastewater Treatment (2nd ed.). Wiley. 3. Jekel, M., Dott, W., & Worch, E. (2021). Water Treatment: Principles and Design of Processes for Drinking Water and Wastewater (2nd ed.). Springer. 4. Wang, L. K., Shammas, N. K., & Hung, Y. T. (Eds.). (2022). Advanced Physicochemical Treatment Processes. Springer. 5. UNESCO (2023). United Nations World Water Development Report 2023: Partnerships and Cooperation for Water. 6. European Commission (2024). European Water Resilience Strategy. 7. Zhang et al. (2025). Sustainable Wastewater Treatment and the Circular Economy. MDPI. 8. WWAP (2024). Water in Circular Economy and Resilience (WICER). World Bank.		

	9. Baresel, C., et al. (2020). <i>Water-Smart Solutions for a Circular Economy</i>. IWA Publishing. 10. Stumm, W., & Morgan, J. J. (1996). <i>Aquatic Chemistry: Chemical Equilibria and Rates in Natural Waters</i>. Wiley. Fundamente chimice ale proceselor de tratare a apei. 11. Knocke, W. R., & Hargette, P. (1988). <i>Iron and Manganese Removal Handbook</i>. AWWA. Procese convenționale și aerare pentru metale dizolvate. 12. Droste, R. L., & Gehr, R. (2019). <i>Theory and Practice of Water and Wastewater Treatment</i>. Wiley. Prezentare completă a proceselor fizico-chimice și biologice. 13. Rice, R. G., & Netzer, A. (1984). <i>Handbook of Ozone Technology and Applications</i>. Ann Arbor Science. Tehnologii pentru dezinfecție și distrugerea CEC. 14. Koon, J. H., & Kaufman, W. J. (1975). Ammonia removal from water by ion exchange. <i>Journal of Environmental Engineering</i>, 101(2), 458–472. Abordări pentru azot amoniacal. 15. Shon, H. K., Vigneswaran, S., & Snyder, S. A. (2006). Effluent organic matter (EfOM) in wastewater: Constituents, effects, and treatment. <i>Critical Reviews in Environmental Science and Technology</i>, 36(4), 327–374. Procesarea CEC și a materiei organice. 16. Baird, R., & Bridgewater, L. (2017). <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i>, 23rd Edition. APHA. Metodologie standardizată pentru analize fizico-chimice și microbiologice.. Bibliografie românească 1. Ionescu, G., Ianculescu, O., Racovițeanu, R. (2023). <i>Epurarea apelor uzate</i>. Editura Matrixrom. 2. ASRO (2023). SR EN 12255 – standarde pentru tratarea mecanică, decantare, filtrare, aerare, tratamentul nămolurilor. 3. Administrația Națională „Apele Române” (2022–2023). <i>Sinteze ale calității apelor din România</i>. 4. Manole, A. & Popescu, M. (2021). <i>Manual practic pentru tratarea și potabilizarea apei</i>. Ed. Tehnică Română. 5. Petrescu, D. (2022). <i>Procese biologice pentru epurarea apelor uzate</i>. Editura Politehnica. 6. Popa, C. & Marinescu, L. (2020). <i>Tratarea și valorificarea nămolurilor</i>. Editura AGIR. 7. Georgescu, V. & Dăescu, V. (2023). <i>Apă și economie circulară în România</i>. Editura UNESCO România. 8. Comisia Națională pentru Schimbări Climatice (2024). <i>Ghid de adaptare a sistemelor de apă la schimbări climatice</i>.					
8.2 Activități aplicative ¹¹		Număr de ore		Din care on-line		Metode de predare
		UPT	OE	UPT	OE	
Laborator						Studiu de caz, clipuri operationale, planuri tehnologice, dezbateri, studii comparativ, exercitii aplicate, experimente de laborator
1. Analiza operațională și tehnologică a unei scheme reale de tratare/epurare a apei			4			
2. Proiect aplicativ: proiectare funcțională a unui flux tehnologic de tratare/epurare			4			
3 Determinarea și interpretarea parametrilor de proces pentru coagulare, decantare și filtrare			4			
4 Analiza și interpretarea datelor SCADA pentru monitorizarea și controlul proceselor unitare în tratarea și epurarea apei			4			
5 Determinarea dozei optime de coagulant prin metoda Jar Test și optimizarea procesului coagulare-floculare prin alegerea reactivilor și a parametrilor operaționali			4			
6 Selecția materialelor filtrante în funcție de tipul procesului și caracteristicile calitative ale apei			4			
7. Elaborarea schemei tehnologice de tratare și epurare adaptate caracteristicilor sursei și obiectivelor de calitate			4			
Bibliografie ¹²		1. Stumm, W., & Morgan, J. J. (1996). <i>Aquatic Chemistry: Chemical Equilibria and Rates in Natural Waters</i> . Wiley. Fundamente chimice ale proceselor de tratare a apei.				
		2. Knocke, W. R., & Hargette, P. (1988). <i>Iron and Manganese Removal Handbook</i> . AWWA. Procese convenționale și aerare pentru metale dizolvate.				
		3. Droste, R. L., & Gehr, R. (2019). <i>Theory and Practice of Water and Wastewater Treatment</i> . Wiley. Prezentare completă a proceselor fizico-chimice și biologice.				
		4. Rice, R. G., & Netzer, A. (1984). <i>Handbook of Ozone Technology and Applications</i> . Ann Arbor Science. Tehnologii pentru dezinfecție și distrugerea CEC.				
		5. Koon, J. H., & Kaufman, W. J. (1975). <i>Ammonia removal from water by ion exchange</i> . <i>Journal of Environmental Engineering</i> , 101(2), 458–472. Abordări pentru azot amoniacal.				

	6. Shon, H. K., Vigneswaran, S., & Snyder, S. A. (2006). <i>Effluent organic matter (EfOM) in wastewater: Constituents, effects, and treatment. Critical Reviews in Environmental Science and Technology</i> , 36(4), 327–374. Procesarea CEC și a materiei organice. 7. Baird, R., & Bridgewater, L. (2017). <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater</i> , 23rd Edition. APHA. Metodologie standardizată pentru analize fizico-chimice și microbiologice. 8. Tchobanoglous, G., Burton, F. L., & Stensel, H. D. (2003). <i>Wastewater Engineering: Treatment and Reuse</i> . McGraw-Hill. Bazele proceselor biologice și avansate reutilizabile. 10. Fise tehnice AWWA, DVGW, WHO – Specificații tehnologice ale echipamentelor reale. 11. Platforme online: IWA Learning Hub, Water Europe, EPA Water Research. 12. Normative românești și europene privind potabilitatea apei (HG 1020/2005, Directiva (UE) 2020/2184). 13. Documentații tehnice de la producători (ex: Xylem, SUEZ, Veolia) – pentru sisteme modulare, electrochimice, membrane.
--	--

UPT – Universitatea Politehnică Timișoara
OE – Operatorul Economic

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹³	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	1. Corectitudinea tehnică a fluxului tehnologic 2. Aplicarea corectă a cunoștințelor teoretice 3. Claritatea și organizarea prezentării orale 4. Originalitatea și creativitatea soluției 5. Respectarea cerințelor de formă și timp	Integrarea proceselor unitare într-un flux tehnologic pentru soluționarea unei probleme de calitate a apei potabile/apelor uzate. Prezentare orală a soluției tehnice	1. 40% 2. 25% 3. 20% 4. 10% 5. 5%
9.5 Activități aplicative	S:		
	L: 1. Calitatea raportului scris 2. Capacitatea de analiza 3. Prezentarea orală 4. Respectarea cerințelor formale	Raport de analiza a fezabilității unui flux tehnologic. Prezentare orală	1. 40% 2. 30% 3. 20% 4. 10%
	P:		
	Pr:		
	Tc-R¹⁴:		
9.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui) ¹⁵			
Studentul trebuie să demonstreze înțelegerea principiilor fundamentale ale proceselor unitare implicate în tratarea apei potabile și epurarea apelor uzate, să poată identifica și descrie funcțional rolul fiecărui proces în cadrul unui flux tehnologic.			

Data completării

24.06.2025

Titular de curs
(semnătura)

Dr. ing. Ilie Vlaicu

Titular activități aplicative
(semnătura)

Dr. ing. Katalin Bodor

Director de departament
(semnătura)

Conf.dr.ing. Andrea Kellenberger

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁶

Decan
(semnătura)

Conf.dr.ing. Mircea Dan

FIȘA DISCIPLINEI

31. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Inginerie Chimică, Biotehnologii și Protecția Mediului / CAICAM
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Ingineria Mediului
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Dezvoltare durabilă în ingineria apei / 20.70.10 /

32. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Tratare apei - procedee speciale de tratare a apei						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Water treatment - special water treatment procedures						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Florica Manea / Dr.ing.Katalin Bodor						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Prof.dr.ing. Florica Manea / Dr.ing.Katalin Bodor						
2.4 Anul de studiu ⁶	I	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DCAV

33. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate⁸)

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , din care:	ore curs	2	ore seminar/laborator/proiect			2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , din care:	ore curs	28	ore seminar/laborator/proiect			28
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	, din care:	ore curs		ore seminar/laborator/proiect			
3.3 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.3* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.4 Număr de ore activități neasistate/săptămână	6,7 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					2,7
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					2
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					2
3.4* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	94 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					38
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					28
3.5 Total ore/săptămână ⁹	10,7						
3.5* Total ore/semestru	150						
3.6 Număr de credite	6						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Elemente de inginerie; Protecția mediului; Procese unitare
4.2 de rezultate ale învățării	• Competențe echivalente studiilor universitare de licență de inginerie(Nivel 5 EQF)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	•
5.2 de desfășurare a activităților practice	•

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	• Studentul/absolventul identifică, formulează, analizează și rezolvă probleme complexe de proiectare și exploatare a sistemelor de distribuție și tratare a apelor • Studentul/absolventul identifică și explică principiile dezvoltării durabile în ingineria apei în contextul economiei circulare • Studentul/absolventul descrie conceptele și metodologiile moderne de asigurare și control a calității, în concordanță cu standardele în vigoare
Abilități	• Studentul/absolventul utilizează software specific activității de proiectare a sistemelor de distribuție și tratare a apelor • Studentul/absolventul utilizează principii fundamentale din domeniul inginerie mediului cu scopul estimării impactului activității umane asupra mediului • Studentul/absolventul este atent la detalii, analizează datele din proces și aplică standarde etice și profesionale din domeniul ingineriei apei
Responsabilitate și autonomie	• Studentul/absolventul elaborează și propune tehnologii și proceduri avansate de tratare a apei cu respectare normativelor în vigoare adaptate resursei de apă • Studentul/absolventul elaborează bilanțuri de mediu, evaluează impactul activităților hidroedilitare și de tratare/epurare asupra mediului și propune măsuri de eficientizare ale utilizării resurselor. • Studentul/absolventul reflectă în mod critic, cu simțul responsabilității, inovator și în spirit democratic asupra responsabilităților etice și sociale legate de managementul activităților și ia decizii pe baza datelor și a cunoștințelor din proces

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

- Dezvoltarea de cunoștințe și abilități necesare pentru rezolvarea unor probleme complexe de proiectare și exploatare a sistemelor de tratare avansată a apei în scop potabil
- Dezvoltarea capacității de a elabora și propune tehnologii și proceduri avansate de tratare a apei în scop potabil în acord cu reglementările specifice

8. Conținuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
1. Surse de apă potabilă. Normative de calitate. Parametri de calitate. Apa potabilă în contextul managementului circular durabil al apei. Studii de tratabilitate. Poluarea apei indusă prin procesul de tratare.	4		Prezentari ppt, video, dezbateri, exercitii, proiecte
2. Procese de filtrare (avansată) pentru tratarea apei în scop potabil. Procese de adsorbție și schimb ionic. Material filtrant catalitic în filtrarea apei.	4		
3. Procesul de coagulare avansată. Parametri neconvenționali pentru predicția eficienței procesului de coagulare pentru îndepărtarea COD. Agenți de coagulare naturali și neconvenționali.	4		
4. Procesul de electrocoagulare-tehnologie emergentă în tratarea apei. Principii și aplicații.	4		
5. Proces biologic de nitrificare în tratarea apei în scop potabil. Principii și aplicații.	2		
6. Procesul de oxidare electrochimică avansată în tratarea apei în scop potabil. Mineralizarea micropoluantilor organici și a poluanților emergenți. Dezinfecția apei	4		
7. Procesul de filtrare electrochimic-proces hibrid bazat pe material filtrant și procese electrochimice (electrooxidare/electrocoagulare/electro-Fenton) pentru tratarea apei. Abordări inovative.	2		
8. Procese de membrane în tratarea apei în scop potabil. Remineralizarea apei	2		
9. Managementul namolului provenit din tratarea apei în scop potabil în contextul economiei circulare	2		

	Bibliografie ¹⁰ 1. *** Memento technique de l'eau, Degremont Suez, 1995 2. Howe, K. J., Hand, D. W., Crittenden, J. C., Trussell, R. R., Tchobanoglous, G., Principles of Water Treatment, John Wiley & Sons, 2012 3. Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației. (2022). Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare ale localităților: Volumul I – Sisteme de alimentare cu apă (NP 133-2022, Ediția a II-a). București, România. 4. Manea F., Orha C., Carbon/Zeolite-supported TiO2 for Sorption/photocatalysis Applications in Water Treatment, Eds.: Sher Bahadar Khan, Kalsoom Akhtar, 28 p, Intech Publishing House, 978-1-78985-476-3, 2018 5. Baci, A., Negrea, S., Manea, F., Electrocatalytic degradation of organic pollutants from water, in Photocatalysts and Electrocatalysts, in: Water Remediation: From Fundamentals to Full Scale Applications (Eds. P. Bhunia, K. Dutta, S. Vadivel), Ed. John Wiley & Sons Ltd, 2023, pp. 241–273 6. Manea, F., Bodor, K., Vlaicu, I., Lungar, N., Pop, A., Pode, R. Procedeu pentru tratarea apei în scop potabil, brevet nr. 132097/30.09.2021 7. Manea F., Orha, C., Lazau, C., Ursu, D., Pode, R., Pop, A., Instalație de filtrare asistată fotocatalitic pentru tratarea apei în scop potabil, brevet nr. 133757/29.03.2024 8. Orha C., Pode R., Manea F., Lazau C., Titanium dioxide-modified activated carbon for advanced drinking water treatment, Process Safety and Environmental Protection, Volume 108, 2017, Pages 26-33 9. Dumitru R., Manea F., Păcurariu C., Lupa L., Pop A., Cioabla A., Surdu A., Ianculescu A., Synthesis, characterization of nanosized ZnCr2O4 and its photocatalytic performance in the degradation of humic acid from drinking water, Catalysts, Volume 8, Issue 5, May 2018 10. Dube, A., Molade, S.J., Alshehri, M.A., Shetti, N.P., Electrochemical water treatment: Review of different approaches, Journal of Environmental Management, 373, 2025, 123911 11. Koley, S., Singh, G.D., Khwair, K.M., Kalamdhad, A.S., Closing the loop: Circular economy approach to drinking water treatment sludge management, Journal of Environmental Chemical Engineering, 13 (2), 2025, 116110.				
8.2 Activități aplicative ¹¹	Număr de ore		Din care on-line	Metode de predare	
	UPT	OE	UPT		OE
1. Determinarea calitatii sursei de apă pentru potabilizare. Indice de stabilitate Langelier. Studiu de tratabilitate-exercițiu.	4				Exerciții, activitate de laborator,/pilot analize parametri de calitate ai apei, parametri operationali, prelucrare si interpretare rezultate experimentale
2. Filtrarea (avansată) utilizând filtre deschise/închise. Adsorbția pe filtru multi-strat în tratarea apei.		4			
3. Coagularea avansată a apei. Evaluarea parametrului SUVA pentru estimarea eficienței procesului de coagulare în eliminarea COD		4			
4. Procesul de electrocoagulare ca variantă a procesului de coagulare a apei. Electrodozarea în coagularea de contact.	4				
5. Filtrarea biologică pentru îndepărtarea amoniului din apa subterană. Studiu de caz-Dezbateri		4			
6. Oxidarea electrochimică pentru degradarea poluanților emergenți din apă (produse farmaceutice, PFAS)	4				
7. Procese de membrană (microfiltrare și osmoză inversă) în tratarea apei. Remineralizare apei.		4			

	Bibliografie¹² 1. Manea, F., Marșavina, D., Ursoiu, I., Principii, metode și aplicații în analiza apei, Ed. Politehnica, Timișoara, 2004; 2. Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației. (2022). Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare ale localităților: Volumul I – Sisteme de alimentare cu apă (NP 133-2022, Ediția a II-a). București, România; 3. NHMRC, NRMCC (2011 actualizat 2022) Australian Drinking Water Guidelines Paper 6 National Water Quality Management Strategy. National Health and Medical Research Council, National Resource Management Ministerial Council, Commonwealth of Australia, Canberra; 4. Baci A., Orha C., Nicolae R., Nicolaescu M., Ilies S., Manea F., Advanced electrochemical degradation of organic pollutants from water using Sb-doped SnO₂/Ti anode and assisted by granular activated Carbon. <i>Coatings</i>. 2023; 13(6):1127; 5. Orha, C., Bandas C., Lazau C., Popescu M. I., Anamaria Baci, Manea F., Advanced electrodegradation of doxorubicin in water using a 3-D Ti/SnO₂ anode, <i>Water</i> 2022, 14 (5), 821; 6. Vasile S., Vitan L.-D., Tudoran C.-A., Manea F., Flexible electroflotocoagulation reactor: new design and testing in treatment of real surface water, <i>Water</i> 2022, 14(19), 2990; 7. Vasile S., Manea F., Baci A., Pop A., Dual use of boron-doped diamond electrode in antibiotics-containing water treatment and process control, <i>Process Safety and Environmental Protection</i>, Volume 117, July 2018, 446; 8. Manea, F., Bodor, K., Vlaicu, I., Lungar, N., Pop, A., Pode, R. Procedeu pentru tratarea apei în scop potabil, brevet nr. 132097/30.09.2021; 9. Manea F., Orha, C., Lazau, C., Ursu, D., Pode, R., Pop, A., Instalație de filtrare asistată fotocatalitic pentru tratarea apei în scop potabil, brevet nr. 133757/29.03.2024.
--	--

UPT – Universitatea Politehnica Timișoara
OE – Operatorul Economic

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹³	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Capacitatea de a înțelege, sistematiza, sintetiza informații cu privire la procesele de tratare avansată și inovativă a apei în scop potabil; Capacitatea de a propune un flux tehnologic pentru tratarea avansată a apei în scop potabil	Rezolvarea corectă a unei probleme de calitate a apei potabile prin elaborarea unui flux tehnologic. Prezentare orală.	50%
9.5 Activități aplicative	S:		
	L: Capacitatea de a analiza fezabilitatea unor soluții tehnologice de potabilizare a surselor de apă.	Raport de analiză a fezabilității unui flux tehnologic. Prezentare orală.	50%
	P:		
	Pr:		
	Tc-R ¹⁴ :		
9.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui) ¹⁵			
Înțelegerea principiilor proceselor care compun fluxul tehnologic.			

Data completării

Titular de curs
(semnătura)

Prof.dr.ing. Florica Manea/Dr.ing. Katalin Bodor

Titular activități aplicative
(semnătura)

Prof.dr.ing. Florica Manea/Dr.ing. Katalin Bodor

Director de departament
(semnătura)

Conf.dr.ing. Andrea Kellenberger

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁶

Decan
(semnătura)

Conf.dr.ing. Mircea Dan

FIȘA DISCIPLINEI

34. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Inginerie Chimică, Biotehnologii și Protecția Mediului / CAICAM
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Ingineria Mediului
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Dezvoltare durabilă în ingineria apei / 20.70.10 /

35. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Epurarea apelor - procedee avansate de epurare a apelor						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Water purification - advanced water purification procedures						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Petru Negrea						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Dr. Adrian Corui						
2.4 Anul de studiu ⁶	I	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	D	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DS

36. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate⁸)

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , din care:	ore curs	2	ore seminar/laborator/proiect			2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , din care:	ore curs	28	ore seminar/laborator/proiect			28
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	, din care:	ore curs		ore seminar/laborator/proiect			
3.3 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.3* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.4 Număr de ore activități neasistate/săptămână	4,9 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					2
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					1,9
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					1
3.4* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	69 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					28
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					27
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					14
3.5 Total ore/săptămână ⁹	8,9						
3.5* Total ore/semestru	125						
3.6 Număr de credite	5						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de rezultate ale învățării	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	•
5.2 de desfășurare a activităților practice	•

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	- Studentul/absolventul identifică, formulează, analizează și rezolvă probleme complexe legate de colectarea și epurarea apelor uzate. - Studentul/absolventul explică, analizează și interpretează fenomene, procese și parametri complecși, specifici ingineriei apei.
Abilități	- Studentul/absolventul utilizează software specific activității de proiectare a sistemelor de colectare și epurare a apelor uzate - Studentul/absolventul utilizează concepte și metode ingineresti avansate în procesele din domeniul ingineriei apei - Studentul/absolventul utilizează principii fundamentale din domeniul ingineriei și protecției mediului în vederea estimării impactului proceselor de epurare asupra mediului
Responsabilitate și autonomie	- Studentul/absolventul elaborează și propune tehnologii avansate de epurare a apelor uzate cu respectarea normativelor în vigoare - Studentul/absolventul elaborează și propune sisteme avansate de colectare și epurare a apelor uzate, ținând cont de preocupările legate de mediu și de sustenabilitate. - Studentul/absolventul evaluează impactul instalațiilor de epurare a apelor uzate asupra mediului și propune măsuri de optimizare și eficientizare a proceselor - Studentul/absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici complexe, specifice domeniului.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

- Dezvoltarea de cunoștințe și abilități necesare pentru identificarea și rezolvarea unor probleme complexe de proiectare și exploatare a instalațiilor de epurare avansată a apelor uzate
- Dezvoltarea capacității de a elabora tehnologii avansate de epurare a apelor uzate în concordanță cu reglementările specifice

8. Conținuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
1. Introducere în epurarea apelor uzate: Surse și tipuri de ape uzate (menajere, industriale, pluviale); Importanța epurării apelor uzate; Cerințe legale și standarde de calitate; Evoluția tehnologiilor de epurare.	4		Prezentări ppt, dezbateri, proiecte
2. Procese de epurare fizico-mecanica: gratare, site, desnisipatoare, separatoare de grasimi/hidrocarburi, decantare, flotatie, filtrare, ultrafiltrare, adsorbția, osmoza inversa.	4		
3. Procese de epurare chimică: Procese avansate de coagulare și floculare, Neutralizare acido-bazică, Oxidarea chimică avansată și oxidarea fotochimică, Reducere chimică, Precipitarea anionilor și cationilor. Influența parametrilor de proces, Impactul agenților chimici asupra mediului	4		
4. Procese de epurare biologică: Procese aerobe, Procese anaerobe, Procese anoxice, Nitrificarea și denitrificarea, Utilizarea algelor și plantelor acvatice. Influența parametrilor de proces, Impactul agenților biologici asupra mediului	4		
5. Procese de tratare a namolului din stații de epurare: Ingrosarea, Fermentarea, Conditionarea, Deshidratarea, Uscarea, Depozitarea intermediară a namolului uscat, Descompunerea namolului uscat, Incinerarea namolului, Valorificarea namolului	4		
6. Echipamente și instalații: Proiectarea și dimensionarea instalațiilor, Funcționarea și întreținerea echipamentelor, Sisteme de monitorizare și control.	2		

7. Instalatii specifice: Epurarea apelor uzate urbane, Epurarea apelor uzate industriale	4				
8. Aspecte economice și de mediu: Costurile de investiție și operare, Efectele asupra mediului, Sustenabilitatea proceselor de epurare	2				
Bibliografie ¹⁰ 1. Ionescu, G., Ianculescu, O., Racovițeanu, R., Epurarea apelor uzate. Editura Matrixrom, 2023; 2. Petrescu, D., Procese biologice pentru epurarea apelor uzate. Editura Politehnica, 2022; 3. Tchobanoglous, G., Stensel, H. D., Tsuchihashi, R., & Burton, F. L. , Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery (6th ed.). McGraw-Hill Education, 2021. 4. Jekel, M., Dott, W., & Worch, E., Water Treatment: Principles and Design of Processes for Drinking Water and Wastewater (2nd ed.). Springer, 2021; 5. Popa, C. & Marinescu, L., Tratarea și valorificarea nămolurilor. Editura AGIR, 2020; 6. Droste, R. L., & Gehr, R., Theory and Practice of Water and Wastewater Treatment (2nd ed.). Wiley, 2018; 7. Howe, K. J., Hand, D. W., Crittenden, J. C., Trussell, R. R., Tchobanoglous, G., Principles of Water Treatment, John Wiley & Sons, 2012; 8. Fernando S. García Einschlag, Waste Water - Treatment and Reutilization, InTech, 2011; 9. Lawrence K. Wang, Yung-Tse Hung, Nazih K. Shammass, HANDBOOK OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING , VOLUME 5 : Advanced Physicochemical Treatment Technologies, Humana Press, 2007; 10. L. K. Wang, N. K. Shammass, and Y. T. Hung, Handbook of Environmental Engineering Series, Volume 9: Advanced Biological Treatment Processes, Humana Press, 2009; 11. Burtica G., Pode R., Vlaicu I., Pode V., Negrea A., Micu D., Tehnologii de tratare a efluentilor reziduali, Editura Politehnica, Timisoara, 2000; 12. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector, https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2019-11/CWW_Bref_2016_published.pdf					
8.2 Activități aplicative ¹¹	Număr de ore		Din care on-line	Metode de predare	
	UPT	OE	UPT	OE	
1.Determinarea parametrilor apei uzate: pH, conductivitate, turbiditate, CCOCr, CBO5, azotati, azotiti, amoniu, fosfor		4			Activitate de laborator: analize parametri apa uzata, studiul parametrilor operationali pe instalatii pilot, prelucrarea si interpretarea rezultatelor experimentale
2. Oxidarea chimica a poluantilor din ape uzate pe instalatie pilot		4			
3.Reducerea chimica a compusilor anorganici pe instalatie pilot		4			
4.Epurarea biologica a apelor uzate pe instalatie pilot		4			
5.Coagularea si decantarea apelor uzate pe instalatie pilot		4			
6.Adsorbtia poluantilor din ape uzate		4			
7.Caracterizarea namolului provenit din statia de epurare		4			
Bibliografie ¹² 1.Baird, R., & Bridgewater, L., Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd Edition APHA, 2017; 2. Muntean C., Negrea A., Lupa L., Ciopec M., Analiza chimica si fizico-chimica cu aplicatii in protectia mediului, Editura Politehnica, Timisoara, 2009; 3.Negrea P., Scurtu M., Mihailescu M., Controlul validitatii rezultatelor in laboratorul de determinari analitice, Editura Politehnica, Timisoara, 2024.					

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹³	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Capacitatea de a înțelege, sistematiza și sintetiza informații cu privire la procesele de epurare avansată a apelor uzate. Capacitatea de a propune un flux tehnologic pentru epurarea avansată a apei uzate	Elaborarea unui flux tehnologic de epurare avansată a apei uzate. Prezentare orală.	50%
9.5 Activități aplicative	S:		
	L: Capacitatea de a realiza analize fizico-chimice, operarea unor instalații pilot de epurare a apelor uzate și interpretarea rezultatelor obținute.	Raport de analiză și referate de laborator. Prezentare orală.	50%
	P:		
	Pr:		
	Tc-R¹⁴:		
9.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui) ¹⁵			
• Înțelegerea principiilor care stau la baza proceselor și instalațiilor de epurare a apelor uzate.			

Data completării

Titular de curs
(semnătura)

Prof.dr.ing. Petru Negrea

Titular activități aplicative
(semnătura)

Director de departament
(semnătura)

Conf.dr.ing. Andrea Kellenberger

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁶

Decan
(semnătura)

Conf.dr.ing. Mircea Dan

FIȘA DISCIPLINEI PRACTICĂ¹

Stagiul nr. 2

37. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ² / Departamentul ³	Facultatea de Chimie Industrială și Ingineria Mediului / CAICAM
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ⁴)	Ingineria mediului/20.70.10
1.4 Ciclul de studii /Tipul programului de master ⁵	Master / Master profesional
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificare)	Dezvoltare durabilă în ingineria apei / 20.70.10 /

38. Date despre disciplină

2.1a Tipul de practică ⁶	Practica profesionala 2						
2.1b Tipul de practică în limba engleză	Professional practice 2						
2.2 Titularul activităților de practică ⁷	Conf.dr.ing. Mircea Laurențiu DAN						
2.3 Anul de studii ⁸	1	2.4 Semestrul	2	2.5 Tipul de evaluare	C	2.6 Regimul disciplinei ⁹	DS
2.7 Anul universitar ¹⁰	2025/2026	2.8. Cod disciplină	M88.25.02.S5				

39. Timpul total estimat (al activității de practică, activitate parțial asistată)

	UPT	OE
3.1 Număr de ore pe săptămână		12,5
3.2 Total ore din planul de învățământ		175
3.3 Număr de credite	7	

4. Precondiții

4.1 de curriculum	•
4.2 de rezultate ale învățării	•

5. Misiunea disciplinei Practice și condiții de desfășurare¹¹

5.1 Misiune	• Formarea de ingineri cu competențe specifice aferente domeniului Ingineria mediului cu specializare în Ingineria apei prin asigurarea unei pregătiri multidisciplinare, inginerescă generală, teoretică și experimentală
5.2 Condiții de desfășurare a practicii	• Practică profesională în companii cu profil specific

6. Rezultatele învățării¹² la formarea cărora contribuie disciplina potrivit misiunii

Cunoștințe	• Definirea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul științelor ingineresti pentru rezolvarea unor probleme specifice domeniului
Abilități	• Capacitatea de a coordona activități tehnologice și de a asigura conformități cu cerințele legale; • Capacitatea de a elabora documentație tehnică în domeniul ingineriei apei
Responsabilitate și autonomie	• Executarea sarcinilor profesionale complexe, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru propriu, stabilit pe baza studiului individual • Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup(uri) profesional(e) subordonate • Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate și domenii conexe, în corelație cu nevoile pieței muncii

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice de la punctul 6)

- | |
|---|
| • Studentii vor deprinde competente practice in utilizarea echipamentelor specifice specializării |
|---|

- Bazele operării cu echipamentele de explorare, noțiuni de service al acestor echipamente, setarea parametrilor de funcționare, noțiuni de proiectare a elementelor funcționale ale aparatelor

8. Tematica practicii și activități¹³

8.1 Tematica practicii	
Se stabilește la începutul stagiului de practică de comun acord de către cadrul didactic coordonator din facultate și tutorele desemnat din entitatea economică. Un număr mare de teme de practică care abordează situații reale pot fi propuse de firmele partenere universității în cadrul acestui program de master dual, cum sunt: - Procese unitare în tratarea și epurarea apei - Tratarea apei - procedee speciale de tratare a apei - Epurarea apelor - procedee avansate de epurare a apelor - Impactul schimbărilor climatice în industria apei/ - Planificarea și managementul mediului.	
8.2 Tipuri de activități	8.3 Durată
Protecția muncii	10 ore
Derularea stagiului de practică	125 ore
Întocmirea raportului/caietului de practică	40 ore

9. Sarcinile studentului¹⁴

- Prezentarea la locul de desfășurare a practicii profesionale conform programului stabilit
- Respectarea regulamentului intern al entității gazdă a stagiului de practică profesională
- Participarea la activitățile specifice împreună cu echipa în care a fost repartizat
- Urmărirea activității în cadrul entității economice gazdă a stagiului de practică
- Activități specifice temei primite
- Identificarea echipamentelor specifice specializării existente în unitatea economică gazdă
- Realizarea unui jurnal de practică în care consemnează zilnic activitățile desfășurate
- Realizarea unui raport final (caiet de practică) asupra activității desfășurate .

10. Evaluare

10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Ponderea criteriului în nota finală
Susținerea temei de practică	Activitatea pe parcursul semestrului Raportul/caietul de practică Verificarea finală	30% 50% 20%
10.4 Standard minim de performanță (cerințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică îndeplinirea¹⁵ lor)		
• Obținerea a minimum 50 % din punctajul corespunzător raportului de cercetare și activității în timpul semestrului • Obținerea a minimum 50 % din punctajul aferent verificării finale Proiect-Creativitate, inovare, autonomie, responsabilitate, interacțiune socio-profesională, dezvoltare personală și profesională.		

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁶

Data completării

**Decan
(semnătura)**

**Director de Departament
(semnătura)**

**Titular activități la practică
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Mircea Laurențiu DAN

Conf.dr.ing. Andrea KELLENBERGER

Conf.dr.ing. Mircea Laurențiu DAN

FIȘA DISCIPLINEI

40. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Inginerie Chimică, Biotehnologii și Protecția Mediului / CAICAM
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Ingineria Mediului
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Dezvoltare durabilă în ingineria apei / 20.70.10 /

41. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Transformare digitală în sectorul apei						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Digital transformation in the water sector						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Adrian Korodi						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Drd.inf. Ioana-Victoria Nitulescu						
2.4 Anul de studiu ⁶	II	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DA

42. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate⁸)

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , din care:	ore curs	2	ore seminar/laborator/proiect			2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , din care:	ore curs	28	ore seminar/laborator/proiect			28
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	8 , din care:	ore curs	8	ore seminar/laborator/proiect			
3.3 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.3* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.4 Număr de ore activități neasistate/săptămână	6,7 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					2,7
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					2
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					2
3.4* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	94 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					38
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					28
3.5 Total ore/săptămână ⁹	10,7						
3.5* Total ore/semestru	150						
3.6 Număr de credite	6						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de rezultate ale învățării	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	•
5.2 de desfășurare a activităților practice	•

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	- Studentul/absolventul descrie, identifică și sumarizează concepte fundamentale de automată, metodele de modelare, identificare, simulare și analiză a proceselor și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator a sistemelor automate clasice și inteligente și modul lor de aplicare în probleme concrete, foarte avansate de ingineria apei - Studentul/absolventul descrie conceptele și metodologiile moderne de asigurare și control a calității, în concordanță cu standardele în vigoare - Studentul/absolventul explică, analizează și interpretează fenomene, procese și parametri complecși, specifici ingineriei apei
Abilități	- Studentul/absolventul utilizează limbaje, medii și tehnologii de programare și instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.) în rezolvarea de probleme bine definite, foarte avansate din ingineria apei. - Studentul/absolventul este atent la detalii, analizează datele din proces și aplică standarde etice și profesionale din domeniul ingineriei apei - Studentul/absolventul utilizează concepte și metode ingineresti avansate în procesele din domeniul ingineriei apei
Responsabilitate și autonomie	- Studentul/absolventul analizează datele și derulează procese din managementul proiectelor de infrastructura apei, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. - Studentul/absolventul ia decizii privind conducerea proceselor pentru obținerea de performanțe economice pe termen mediu și lung - Studentul/absolventul reflectă în mod critic, cu simțul responsabilității, inovator și în spirit democratic asupra responsabilităților etice și sociale legate de managementul activităților și ia decizii pe baza datelor și a cunoștințelor din proces - Studentul/absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici complexe, specifice domeniului.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

- Abordarea unei viziuni de integrabilitate și interoperabilitate între echipamente și sisteme, de transformare digitală și comunicare,
 - Familiarizarea cu sistemele și soluțiile industriale, respectiv cu soluțiile de interfațare clasice și moderne,
 - Acumularea de cunoștințe aferente interfațării OPC UA, MQTT, Sparkplug B, dar și aferente interfațării nivelului tehnologiilor informaționale,
 - Stăpânirea mediului software Node-red,
 - Dezvoltarea de abilități de conversii de protocol, de interoperare și de eficientizare în soluții hardware/software moderne, respectiv de realizare aplicații comune care să înglobeze structuri diverse,
 - Însușirea conceptelor și instrumentelor aferente elementelor esențiale ale transformării digitale din domeniul apei,
 - Stăpânirea noțiunilor necesare pentru a implementa structuri asociate Industry 4.0/5.0 în domeniul apei.
- Abordarea de studii de caz în diverse domenii.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
1. Concepte IIoT 1.1. Revoluția industrială 4.0 1.2. Cyber-Physical Systems (CPS), Internet of Things (IoT) și Industrial Internet of Things (IIoT) 1.3. Sisteme și nivele ierarhice în diferite domenii – nivelul tehnologiilor operationale (OT) și nivelul tehnologiilor informaționale (IT) 1.4. Revoluția industrială 5.0 1.4. Integrare, interoperabilitate, interoperare	4		Prelegeri susținute de prezentări PowerPoint, conversații, explicații, exemplificări.
2. Interfațare OPC UA (IEC 62541) și alte protocoale emergente 2.1. Noțiuni de bază OPC UA 2.2. Echipamente și soluții software-hardware OPC UA din industrie 2.3. Conceptul de Wrapper 2.4. Wrappere OPC UA locale (suport hardware - PLC gateway, HMI, microcontrolere, microcalculatoare, PC)	2	2	

2.5. Clienți OPC UA 2.6 MQTT si Sparkplug B 2.7 Alte protocoale si arhitecturi (ex. DDS, Zenoh)				
3. Mediul Node-red 3.1. Descriere generală 3.2. Configurare PC (Windows, Linux, OS X), Raspberry Pi (Raspbian), telefoane/tablete (Android, iOS), cloud 3.3. Lucrul cu proiecte (nod, flow, debug, manipulare) 3.4. Noduri și funcții importante (interacționarea cu PLC-uri, HMI-uri, Arduino, I/O Raspberry; baze de date - ex. SQLite, MySQL, InfluxDB, Oracle, noSQL; aplicații web; dashboard; aplicații rețele sociale; OPC UA server și client; Modbus TCP server și client; MQTT publisher si subscriber; Sparkplug B; etc.) 3.5. Interconectivitate - aplicație comună		6	2	
4. Tehnici de unificare OT-IT 4.1. Unified Namespace (UNS)/Unified Virtual Space 4.2. Tehnici de integrare solutii mostenite pe nivelul IT 4.3 Solutii moderne de eficientizare vehiculare si reprezentare date OT-OT si OT-IT dictate de evolutia tehnologica, cu accent pe pilonii Industry 5.0		2		
5. Instrumente de inteligenta artificiala (AI) 5.1. Concepte LLM, Machine Learning, Predictie, Edge/Fog/Cloud AI 5.2 AI in conceptie Industry 4.0/5.0, strategii de eficientizare			2	
6. Studii de caz 6.1. Historian proactiv în soluție Node-red și OPC UA în domeniul apei 6.2. Wrapper low-cost local Modbus TCP - OPC UA în domeniul apei 6.3. Aplicație client OPC UA pentru Android (OPC UA SDK, Node-red) în domeniul apei 6.4. Senzori inteligenți (abordare node-red și sdk open62541) 6.5. Aplicatie IIoT utilizand Siemens IoT 2040 si Node-red în domeniul apei 6.6. Abordare non-invazivă bazată pe OPC UA și Node-red pentru augmentare sisteme industriale funcționale 6.7. Eficientizare în domeniul apei prin interoperare si AI 6.8 Solutii de realitate virtuala pentru instruire personal în domeniul apei		6	2	

	Nitulescu I.V., Korodi A., Curiac D.I., Contribution Study for Digital Transformation in the Context of Legacy IT Level Asset Management Systems, Proc. of the 25th International Conference on Control Systems and Computer Science (CSCS), Bucharest, Romania, 2025 Dontu R.A., Korodi A., Integrated IoT Solution Targeting Cloud-based Infrastructures for Digital Transformation using MQTT over JSON Protocol, Proc. of the 25th International Conference on Control Systems and Computer Science (CSCS), Bucharest, Romania, 2025 Korodi, A. et.al, "Long Short-Term Memory-Based Prediction Solution Inside a Decentralized Proactive Historian for Water Industry 4.0", IEEE Access, vol. 12, pp. 99526-99536, 2024, doi: 10.1109/ACCESS.2024.3428866. Nicolae A, Korodi A, et.al. Complete Automation of an Energy Consumption Reduction Strategy from a Water Treatment and Distribution Facility, Inside an Industrial Internet of Things-Compliant Proactive Historian Application. Sensors. 2021; 21(7):2569. Nicolae, A.; Korodi A.; Silea, I. Weather-Based Prediction Strategy inside the Proactive Historian with Application in Wastewater Treatment Plants. Appl. Sci. 2020, 10, 3015. J.S. Rinaldi, " OPC UA - Unified Architecture: The Everyman's Guide to the Most Important Information Technology in Industrial Automation", CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016 D. Guinard, V. Trifa, "Building the Web of Things: With examples in Node.js and Raspberry Pi", Manning Publications, 2016 A. Korodi, I. Silea, "Achieving Interoperability Using Low-Cost Middleware OPC UA Wrapping Structure. Case Study in the Water Industry", Proc. of the 15th IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN), Emden, Germany, 2017 I. Nițulescu, A. Korodi, "Supervisory Control and Data Acquisition Approach in Node-RED: Application and Discussions". IoT. 2020; 1(1): 76-91. A. Nicolae A., A. Korodi, I. Silea, „Identifying Data Dependencies as First Step to Obtain a Proactive Historian: Test Scenario in the Water Industry 4.0", Water, 11/1144, 2019. A. Korodi, et.al. "Industrial Internet of Things and Fog Computing to Reduce Energy Consumption in Drinking Water Facilities". Processes 2020, 8, 282 S. Toc, A. Korodi, "Modbus-OPC UA Wrapper using Node-RED and IoT-2040 with application in the water industry", Proc. of the 16th IEEE International Symposium on Intelligent Systems and Informatics (SISY), Subotica, Serbia, September 13-15, 2018					
8.2 Activități aplicative ¹¹		Număr de ore		Din care on-line		Metode de predare
		UPT	OE	UPT	OE	
1. Aplicații introductive în Node-RED – creare de fluxuri, debug, utilizare funcții elementare și Dashboard			2			Laborator: 1.Expunere temă, întrebări/discuții; 2.Implementări și studii pe calculator, pe sisteme industriale si embedded; 3.Utilizare stand-uri cu PLC/HMI, platforme embedded, elemente de măsură/acționare, diverse medii software;
2. Wrapper Modbus TCP - OPC UA în Node-RED			2			
3. Wrapper Serial - OPC UA în Node-RED			2			
4. Baze de date prin Node-RED			4			
5. Aplicație de client OPC UA, manipulare si reprezentare date in Node-RED			2			
6. MQTT publisher si subscriber in Node-RED			2			
7. Sparkplug B prin Node-RED			2			
8. Aplicație de interogare fisiere Excel in Node-RED			2			
9. Soluții de vehiculare date cu sisteme de pe nivelul IT			10			
10. Structurare date prin UNS						
11. Vizualizare si analiza date cu instrumente moderne (ex. Grafana, PowerBI						
	Bibliografie ¹² Korodi A., Vesa V.C., Dontu R.A., Human Centered Industry 5.0 Data Representation in the context of Technology Driven Digital Transformation Interfacing, Proc. of the 23rd IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN), Kunming, China, 2025 Korodi A., Vesa V.C., Dontu R.A., Efficient and Human Centered Industry 5.0 Data Propagation on the Operational Technology Level. Case Study with OPC UA Interfacing, Node-RED and Ignition., Proc. of the 1st International Conference on Automation Science and Engineering (IEEE CASE), Los-Angeles, USA, 2025 Nitulescu I.V., Korodi A., Curiac D.I., Contribution Study for Digital Transformation in the Context of Legacy IT Level Asset Management Systems, Proc. of the 25th International Conference on Control Systems and Computer Science (CSCS), Bucharest, Romania, 2025 Dontu R.A., Korodi A., Integrated IoT Solution Targeting Cloud-based Infrastructures for Digital Transformation using MQTT over JSON Protocol, Proc. of the 25th International Conference on Control Systems and Computer Science (CSCS), Bucharest, Romania, 2025					

	J.S. Rinaldi, " OPC UA - Unified Architecture: The Everyman's Guide to the Most Important Information Technology in Industrial Automation", CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016 D. Guinard, V. Trifa, "Building the Web of Things: With examples in Node.js and Raspberry Pi", Manning Publications, 2016 A. Korodi, I. Silea, "Achieving Interoperability Using Low-Cost Middleware OPC UA Wrapping Structure. Case Study in the Water Industry", Proc. of the 15th IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN), Emden, Germany, 2017 I. Nițulescu, A. Korodi, "Supervisory Control and Data Acquisition Approach in Node-RED: Application and Discussions". IoT. 2020; 1(1): 76-91. A. Nicolae A., A. Korodi, I. Silea, „Identifying Data Dependencies as First Step to Obtain a Proactive Historian: Test Scenario in the Water Industry 4.0", Water, 11/1144, 2019. S. Toc, A. Korodi, "Modbus-OPC UA Wrapper using Node-RED and IoT-2040 with application in the water industry", Proc. of the 16th IEEE International Symposium on Intelligent Systems and Informatics (SISY), Subotica, Serbia, September 13-15, 2018
--	--

UPT – Universitatea Politehnica Timișoara
OE – Operatorul Economic

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹³	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor, metodelor și structurilor expuse, capacitatea de recunoaștere, analiză, utilizare, și de integrare a elementelor studiate, abordarea corectă și completă a strategiilor necesare elaborării unor soluții în cadrul unor scenarii impuse.	Examen practic	66%
9.5 Activități aplicative	S:		
	L: Însușirea problematicei tratate, capacitatea de a utiliza în mod corect și complet metodele și structurile disponibile pentru soluționarea cerințelor.	Prezentare soluții, răspunsuri la întrebări	34%
	P:		
	Pr:		
	Tc-R¹⁴:		
9.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui) ¹⁵			
Cunoștințe de bază în domeniul abordat, în cadrul strategiilor pentru realizarea interfațării/interoperării sistemelor. Abilitățile acumulate se verifică prin analiza dezvoltărilor și întrebări adecvate în etapele de evaluare care să stimuleze înțelegerea noțiunilor și să demonstreze deprinderile acumulate în cadrul studiului.			

Data completării

Titular de curs
(semnătura)

Titular activități aplicative
(semnătura)

Director de departament
(semnătura)

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁶

Decan
(semnătura)

Conf.dr.ing. Andrea Kellenberger

Conf.dr.ing. Mircea Dan

FIȘA DISCIPLINEI

43. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Inginerie Chimică, Biotehnologii și Protecția Mediului / CAICAM
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Ingineria Mediului
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Dezvoltare durabilă în ingineria apei / 20.70.10 /

44. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Guvernanță IT în industria apei						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	IT Governance in the Water Industry						
2.2 Titularul activităților de curs	Chirila Oana Sorina						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Chirila Oana Sorina						
2.4 Anul de studiu ⁶	II	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DA

45. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate⁸)

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , din care:	ore curs	2	ore seminar/laborator/proiect			2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , din care:	ore curs	28	ore seminar/laborator/proiect			28
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	, din care:	ore curs		ore seminar/laborator/proiect			
3.3 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.3* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.4 Număr de ore activități neasistate/săptămână	6,7 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					2,7
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					2
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					2
3.4* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	94 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					38
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					28
3.5 Total ore/săptămână ⁹	10,7						
3.5* Total ore/semestru	150						
3.6 Număr de credite	6						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• -
4.2 de rezultate ale învățării	• -

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	•
5.2 de desfășurare a activităților practice	•

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	- Studentul/absolventul descrie, identifică și sumarizează conceptele fundamentale de automatizare, metodele de modelare, identificare, simulare și analiză a proceselor și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator a sistemelor automate clasice și inteligente și modul lor de aplicare în probleme concrete, foarte avansate de ingineria apei - Studentul/absolventul descrie conceptele și metodologiile moderne de asigurare și control a calității, în concordanță cu standardele în vigoare - Studentul/absolventul explică, analizează și interpretează fenomene, procese și parametri complecși, specifici ingineriei apei
Abilități	- Studentul/absolventul utilizează limbaje, medii și tehnologii de programare și instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.) în rezolvarea de probleme bine definite, foarte avansate din ingineria apei. - Studentul/absolventul este atent la detalii, analizează datele din proces și aplică standarde etice și profesionale din domeniul ingineriei apei - Studentul/absolventul utilizează concepte și metode ingineresti avansate în procesele din domeniul ingineriei apei
Responsabilitate și autonomie	- Studentul/absolventul analizează datele și derulează procese din managementul proiectelor de infrastructura apei, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. - Studentul/absolventul ia decizii privind conducerea proceselor pentru obținerea de performanțe economice pe termen mediu și lung - Studentul/absolventul reflectă în mod critic, cu simțul responsabilității, inovator și în spirit democratic asupra responsabilităților etice și sociale legate de managementul activităților și ia decizii pe baza datelor și a cunoștințelor din proces - Studentul/absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici complexe, specifice domeniului.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

- Familiarizarea studenților cu conceptele fundamentale de guvernanță IT**, cu accent pe aplicabilitatea acestora în infrastructura critică a sectorului apei
- Formarea competențelor de a analiza, compara și evalua soluții IT complexe** aplicabile în domeniul apei, pe baza unor studii de caz reale sau simulate, cu accent pe eficiență operațională, sustenabilitate și reziliență.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
Introducere în Guvernanța IT și Relevanța în Industria Apei	4		Prelegere, demonstrații software și simulări, învățare prin problematizare
Guvernanța Datelor și Calitatea Datelor	4		
Modelarea și simularea proceselor automatizate asistate de IT	4		
Proiectarea asistată a sistemelor informatizate inteligente pentru apă	4		
Managementul Riscurilor IT și Securitate Cibernetică	4		
Implicarea Stakeholderilor și Managementul Schimbării	4		
Managementul Performanței și Auditul IT	2		
Provocări și Studii de Caz din Industria Apei	2		

8.2 Activități aplicative ¹¹	Număr de ore		Din care on-line		Metode de predare
	UPT	OE	UPT	OE	
Proiectarea și implementarea unui sistem IT pentru guvernanța datelor operaționale în infrastructura inteligentă de apă	26				
Prezentare aplicație și recuperare	2				
	Bibliografie ¹² COBIT 2019 Framework – Ghid complet de guvernanță și management IT Oliver Grievson, Timothy Holloway, Bruce Johnson - A Strategic Digital Transformation for the Water Industry				

UPT – Universitatea Politehnica Timișoara
OE – Operatorul Economic

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹³	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Examen teoretic și grilă	Examinare scrisă	50%
9.5 Activități aplicative	S: Realizarea unei aplicații în industria apei	Prezentare aplicație	50%
	L:		
	P:		
	Pr:		
	Tc-R ¹⁴ :		
9.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui) ¹⁵			
La examen, pentru a promova, studenții trebuie acumuleze minim 10 puncte din 20			

Data completării

01.07.2025

Titular de curs
(semnătura)

Titular activități aplicative
(semnătura)

Director de departament
(semnătura)

Conf.dr.ing. Andrea Kellenberger

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁶

Decan
(semnătura)

Conf.dr.ing. Mircea Dan

FIȘA DISCIPLINEI

46. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Inginerie Chimică, Biotehnologii și Protecția Mediului / CAICAM
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Ingineria Mediului
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Dezvoltare durabilă în ingineria apei / 20.70.10 /

47. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Automatizarea proceselor și managementul datelor digitale						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Process control and digital data management						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Adrian Korodi						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Ing. Casian Toadere						
2.4 Anul de studiu ⁶	II	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	D	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DS

48. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate⁸)

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , din care:	ore curs	2	ore seminar/laborator/proiect			2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , din care:	ore curs	28	ore seminar/laborator/proiect			28
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	8 , din care:	ore curs	8	ore seminar/laborator/proiect			
3.3 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.3* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.4 Număr de ore activități neasistate/săptămână	6,7 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					2,7
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					2
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					2
3.4* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	94 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					38
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					28
3.5 Total ore/săptămână ⁹	10,7						
3.5* Total ore/semestru	150						
3.6 Număr de credite	6						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de rezultate ale învățării	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	•
5.2 de desfășurare a activităților practice	•

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	- Studentul/absolventul descrie, identifică și sumarizează concepte fundamentale de automată, metodele de modelare, identificare, simulare și analiză a proceselor și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator a sistemelor automate clasice și inteligente și modul lor de aplicare în probleme concrete, foarte avansate de ingineria apei - Studentul/absolventul explică, analizează și interpretează fenomene, procese și parametri complecși, specifici ingineriei apei
Abilități	- Studentul/absolventul utilizează limbaje, medii și tehnologii de programare și instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.) în rezolvarea de probleme bine definite, foarte avansate din ingineria apei. - Studentul/absolventul utilizează concepte și metode ingineresti avansate în procesele din domeniul ingineriei apei
Responsabilitate și autonomie	- Studentul/absolventul analizează datele și derulează procese din managementul proiectelor de infrastructura apei, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. - Studentul/absolventul ia decizii privind conducerea proceselor pentru obținerea de performanțe economice pe termen mediu și lung - Studentul/absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici complexe, specifice domeniului.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

- Cunoașterea și înțelegerea automatizării în domeniul apei.
- Stăpânirea instrumentelor software pentru implementarea automatizării în domeniul apei.
- 13. Cunoașterea și înțelegerea elementelor arhitecturale SCADA din domeniul apei.
- 14. Familiarizarea cu noțiunile fundamentale și tendințele actuale utilizate în achizițiile de date și implicit în monitorizarea proceselor industriale, respectiv în conducerea supervizată.
- 15. Stăpânirea instrumentelor software utilizate pentru implementarea strategiilor de monitorizare și control supervisor aferente proceselor industriale.
- 16. Cunoașterea echipamentelor și soluțiilor hardware aferente implementării sistemelor de automatizare și SCADA.
- 17. Cunoașterea și stăpânirea soluțiilor de structurare și management de date.
- Dezvoltarea practică de soluții industriale cât mai complete în tehnologii software actuale, de ultimă generație.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
1. Arhitecturi SCADA 1.1 Noțiuni elementare de structurare sisteme SCADA 1.2 Producători și echipamente consacrate 1.3 Maniere de licențiere software 1.4 Elemente hardware importante	2		Prelegeri susținute de prezentări PowerPoint, conversații, explicații, exemplificări.
2. Automatizarea, supervizarea locală și soluții de interfațare 2.1 Echipamente și strategii locale de automatizare 2.2 Noțiuni și echipamente de interfațare cu automatizarea locală 2.3 Dezvoltări software PLC 2.4 Dezvoltări software HMI 2.5 Configurare protocoale elementare 2.5 Configurare software de interfațare centralizatoare 2.6 Studii de caz – sisteme complete de automatizare locală și interfațare	4	2	
3. Dezvoltare SCADA 3.1 Noțiuni de bază medii (ex. Ignition). 3.2 Module de interfațare (ex. Gateway). 3.3 Crearea proiectelor SCADA.	8	4	

					programabile și interfețe om- mașină.
					3. Elaborare proiecte practice.
	Bibliografie¹² Korodi, A., Huple T., Elemente de automataica – Aplicații 1, Programare PLC și HMI Panasonic – Dezvoltare SCADA IGSS și Ignition, Edit. Politehnica, 206 pagini, 978-606-554-996-8, Timisoara, 2015 Korodi A., Huple T., et.al, "IGSS Higher-Level SCADA Optimal Resource Allocation to Integrate Water and Waste Water Pumping Stations", Proc. of the 21th International Conference on Control Systems and Computer Science, pp. 93-98, Bucharest, Romania, 29-31 May 2017 Korodi A., Vesa V.C., Dontu R.A., Human Centered Industry 5.0 Data Representation in the context of Technology Driven Digital Transformation Interfacing, Proc. of the 23rd IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN), Kunming, China, 2025 Korodi A., Vesa V.C., Dontu R.A., Efficient and Human Centered Industry 5.0 Data Propagation on the Operational Technology Level. Case Study with OPC UA Interfacing, Node-RED and Ignition., Proc. of the 1st International Conference on Automation Science and Engineering (IEEE CASE), Los-Angeles, USA, 2025 Mateoiu, A.-M.; Korodi, A.; et.al. Supervisory Monitoring and Control Solution on Android Mobile Devices for the Water Industry 4.0. Sustainability 2023, 15, 16022. https://doi.org/10.3390/su152216022 Boyer S., SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition 4th Edition, ISA: <i>The Instrumentation, Systems, and Automation Society</i>, 257 pagini, 2009 Korodi A., Silea I., „Specifying and Tendering of Automation and SCADA Systems: Case Study for Waste Water Treatment Plants”, Proceedings of the IEEE Conference on Control Applications (CCA), part of the IEEE Multi-Conference on Systems and Control (MSC 2014), Antibes, France, October, 2014 Korodi, A.; et.al. Integration of Legacy Industrial Equipment in a Building-Management System Industry 5.0 Scenario. Electronics 2024, 13, 3229. Korodi A., et.al., "Non-Invasive Control Solution inside Higher-Level OPC UA based Wrapper for Optimizing Groups of Wastewater Systems", Proceedings of the IEEE 23rd International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA), , Torino, Italy, September 4-7, 2018.				

UPT – Universitatea Politehnica Timișoara
 OE – Operatorul Economic

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹³	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor, metodelor și structurilor expuse, capacitatea de recunoaștere, analiză, utilizare, și de integrare a elementelor studiate, abordarea corectă și completă a strategiilor necesare elaborării unor soluții în cadrul unor scenarii impuse.	Examen practic	66%
9.5 Activități aplicative	S:		
	L:		
	P: Însușirea problematicei tratate, capacitatea de a utiliza în mod corect și complet metodele și structurile disponibile pentru soluționarea cerințelor.	Prezentare soluții, răspunsuri la întrebări	34%
	Pr:		
	Tc-R¹⁴:		
9.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui) ¹⁵			
Cunoștințe de bază în domeniul abordat, în cadrul strategiilor pentru realizarea automatizării și supervizării sistemelor. Abilitățile acumulate se verifică prin analiza dezvoltărilor și întrebări adecvate în etapele de evaluare care să stimuleze înțelegerea noțiunilor și să demonstreze deprinderile acumulate în cadrul studiului.			

Data completării

Titular de curs
(semnătura)

Titular activități aplicative
(semnătura)

**Director de departament
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Andrea Kellenberger

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁶

**Decan
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Mircea Dan

FIȘA DISCIPLINEI

49. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Inginerie Chimică, Biotehnologii și Protecția Mediului / CAICAM
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Ingineria Mediului
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Dezvoltare durabilă în ingineria apei / 20.70.10 /

50. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Leadership digital și tehnologii emergente						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Digital leadership and emerging technologies						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Florin Drăgan						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	S.I.dr.ing. Stelian Nicola						
2.4 Anul de studiu ⁶	II	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DCAV

51. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate⁸)

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , din care:	ore curs	2	ore seminar/laborator/proiect			2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , din care:	ore curs	28	ore seminar/laborator/proiect			28
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	, din care:	ore curs		ore seminar/laborator/proiect			
3.3 Număr de ore asistate parțial/saptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.3* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.4 Număr de ore activități neasistate/săptămână	6,7 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					2,7
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					2
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					2
3.4* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	94 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					38
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					28
3.5 Total ore/săptămână ⁹	10,7						
3.5* Total ore/semestru	150						
3.6 Număr de credite	6						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de rezultate ale învățării	• Utilizarea de cunoștințe de bază de programare orientată pe obiecte, cunoștințe de bază ale metematiecii vectoriale și bazele fizicii.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	•
5.2 de desfășurare a activităților practice	• Laborator cu 15-20 calculatoare, ochelari XR

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	- Studentul/absolventul descrie, identifică și sumarizează concepte fundamentale de automată, metodele de modelare, identificare, simulare și analiză a proceselor și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator a sistemelor automate clasice și inteligente și modul lor de aplicare în probleme concrete, foarte avansate de ingineria apei - Studentul/absolventul explică, analizează și interpretează fenomene, procese și parametri complecși, specifici ingineriei apei
Abilități	- Studentul/absolventul utilizează limbaje, medii și tehnologii de programare și instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.) în rezolvarea de probleme bine definite, foarte avansate din ingineria apei. - Studentul/absolventul utilizează concepte și metode ingineresti avansate în procesele din domeniul ingineriei apei
Responsabilitate și autonomie	- Studentul/absolventul analizează datele și derulează procese din managementul proiectelor de infrastructura apei, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. - Studentul/absolventul ia decizii privind conducerea proceselor pentru obținerea de performanțe economice pe termen mediu și lung - Studentul/absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici complexe, specifice domeniului.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

- Dezvoltarea competențelor de leadership digital prin înțelegerea impactului tehnologiilor emergente (AI, AR/VR/MR, blockchain) asupra proceselor decizionale, culturii organizaționale și sustenabilității infrastructurilor inteligente.
- Formarea abilităților de conducere responsabilă și colaborare eficientă în medii digitale și hibride, prin aplicarea unor instrumente moderne de management al proiectelor și prin analiza studiilor de caz relevante

8. Conținuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
1. Introducere în leadershipul digital	2	1	1.Prelegere, discuții interactive, studiu de caz 2.Prelegere, prezentări multimedia, întrebări & răspunsuri 3.Expunere teoretică, discuții de grup, exemplificări din industrie 4.Prelegere, studii de caz, analiză de date 5. Expunere, demonstrații video, dezbateri 6. Prelegere, aplicații reale, studii de caz 7.Prelegere, dezbateri etică, exemplificări din industrie 8. Discuții, exerciții de autoevaluare,
2.Tehnologii emergente – clasificare și impact	3	1	
3.Transformarea digitală și cultura organizațională	3	1	
4. Inteligența artificială în conducerea proceselor decizionale	3	1	
5.AR/VR/MR – tehnologii și aplicații în ingineria mediului	3	1	
6. Blockchain și trasabilitatea în infrastructura de apă	3	1	
7. Leadership responsabil și securitate cibernetică	3	1	
8. Competențe digitale pentru liderii viitorului	2	1	
9. Managementul proiectelor digitale și colaborarea în echipe hibride	3	1	
10. Studii de caz – bune practici în leadership digital și tehnologii emergente	3	1	

					prezentare de instrumente 9. Expunere, simulare de proiect, lucru în echipe 10. Analiză de studii de caz, dezbateri, prezentare de soluții inovatoare	
	Bibliografie ¹⁰ 1.Sheninger, E. (2019). <i>Digital leadership: Changing paradigms for changing times</i> (2nd ed.). Corwin. 2. Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). <i>Leading digital: Turning technology into business transformation</i> . Harvard Business Review Press. 3. Raskino, M., & Waller, G. (2015). <i>Digital to the core: Remastering leadership for your industry, your enterprise, and yourself</i> . Routledge. 4. Schwab, K. (2017). <i>The fourth industrial revolution</i> . Crown Publishing Group, New York. 5. Palmarini, R., Erkoyuncu, J. A., Roy, R., & Torabmostaedi, H. (2018). A systematic review of augmented reality applications in maintenance. <i>Robotics and Computer-Integrated Manufacturing</i> , 49, 215–228. 6. Wang X and Dunston P S (2007). Design, strategies, and issues towards an augmented reality-based construction training platform, ITcon Vol. 12, pg. 363-380					
8.2 Activități aplicative ¹¹		Număr de ore		Din care on-line		Metode de predare
		UPT	OE	UPT	OE	
Introducere în tehnologiile emergente		1				-Expunere activitate aplicativă, -discuții, -întrebări, -rezolvare practică pe calculator, -explicații, -exemplificări.
Dezvoltarea unei aplicații VR pentru simularea proceselor		3				
Implementarea realității augmentate pentru monitorizarea în timp real a proceselor		3				
Aplicații de realitate mixtă pentru optimizarea proceselor		3				
Simulator VR pentru antrenamentul operatorilor în gestionarea situațiilor de urgență		3				
Aplicații ale inteligenței artificiale în automatizarea proceselor		3				
Aplicații pentru recunoașterea defectelor folosind computer vision în AR		3				
Blockchain pentru trasabilitate – verificarea calității apei prin QR codes AR		5				
Procesarea în timp real a datelor pentru simulări VR		4				
Bibliografie ¹² 1. T. Dieck, M. Claudia, Timothy H. Jung, and Sandra Maria Correia Loureiro, eds. <i>Augmented Reality and Virtual Reality: New Trends in Immersive Technology</i> . Springer Nature, 2021. 2. Craig, Alan B. <i>Understanding augmented reality: Concepts and applications</i> . Newnes, 2013. 3. Sherman, William R., and Alan B. Craig. <i>Understanding virtual reality: Interface, application, and design</i> . Morgan Kaufmann, 2018. 4. Arnowitz, Jonathan, Michael Arent, and Nevin Berger. <i>Effective prototyping for software makers</i> . Elsevier, 2010. 5. Glover, Jesse, and Jonathan Linowes. <i>Complete Virtual Reality and Augmented Reality Development with Unity: Leverage the power of Unity and become a pro at creating mixed reality applications</i> . Packt Publishing Ltd, 2019 6. Thorn, Alan. <i>Unity 2018 by Example : Learn about Game and Virtual Reality Development by Creating Five Engaging Projects</i> , 2nd Edition, Packt Publishing, Limited, 2018. 7. Moore, Richard. <i>Unreal Development Kit 3 Beginner’s Guide</i> , Packt Publishing, Limited, 2011. ProQuest Ebook Central 8. Bradfield, Chris. <i>Godot Engine Game Development Projects : Build Five Cross-Platform 2D and 3D Games with Godot 3. 0</i> , Packt Publishing, Limited, 2018. 9. <i>Game AI Pro 3 : Collected Wisdom of Game AI Professionals</i> . edited by Steve Rabin. CRC Press LLC, 2017.						

--	--

UPT – Universitatea Politehnica Timișoara
OE – Operatorul Economic

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹³	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Rezolvarea unui test grilă	Examinare pe calculator folosind platforma Campus Virtual.	50%
9.5 Activități aplicative	S:		
	L:		
	P: Implementarea unui proiect	Evaluarea proiectului (complexitate, originalitate, conținut)	50%
	Pr:		
	Tc-R ¹⁴ :		
9.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui) ¹⁵			
- Capacitatea de realizare a unei aplicații prin utilizarea tehnologiilor prezentate la laborator. - Rezolvarea corectă a cel puțin jumătate din întrebările de la testul grilă.			

Data completării

Titular de curs
(semnătura)

Conf.dr.ing. Florin Drăgan

Titular activități aplicative
(semnătura)

S.I.dr.ing. Stelian Nicola

Director de departament
(semnătura)

Conf.dr.ing. Andrea Kellenberger

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁶

Decan
(semnătura)

Conf.dr.ing. Mircea Dan

FIȘA DISCIPLINEI

52. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Inginerie Chimică, Biotehnologii și Protecția Mediului / CAICAM
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Ingineria Mediului
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Dezvoltare durabilă în ingineria apei / 20.70.10 /

53. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Securitate cibernetică						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Cyber security						
2.2 Titularul activităților de curs	S.I.dr.ing. Octavian Ștefan						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Drd.inf. Alexandra Tidrea						
2.4 Anul de studiu ⁶	II	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DS

54. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate⁸)

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , din care:	ore curs	2	ore seminar/laborator/proiect			2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , din care:	ore curs	28	ore seminar/laborator/proiect			28
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	8 , din care:	ore curs	8	ore seminar/laborator/proiect			
3.3 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.3* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.4 Număr de ore activități neasistate/săptămână	4,9 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					2
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					1,9
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					1
3.4* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	69 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					28
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					27
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					14
3.5 Total ore/săptămână ⁹	8,9						
3.5* Total ore/semestru	125						
3.6 Număr de credite	5						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de rezultate ale învățării	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	•
5.2 de desfășurare a activităților practice	•

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	- Studentul/absolventul descrie, identifică și sumarizează concepte fundamentale de automată, metodele de modelare, identificare, simulare și analiză a proceselor și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator a sistemelor automate clasice și inteligente și modul lor de aplicare în probleme concrete, foarte avansate de ingineria apei - Studentul/absolventul explică, analizează și interpretează fenomene, procese și parametri complecși, specifici ingineriei apei
Abilități	- Studentul/absolventul utilizează limbaje, medii și tehnologii de programare și instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.) în rezolvarea de probleme bine definite, foarte avansate din ingineria apei. - Studentul/absolventul utilizează concepte și metode ingineresti avansate în procesele din domeniul ingineriei apei
Responsabilitate și autonomie	- Studentul/absolventul analizează datele și derulează procese din managementul proiectelor de infrastructura apei, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. - Studentul/absolventul ia decizii privind conducerea proceselor pentru obținerea de performanțe economice pe termen mediu și lung - Studentul/absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici complexe, specifice domeniului.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

- Însușirea de către cursanți a fundamentelor teoretice și practice în domeniul securizării sistemelor industriale de control în contextul infrastructurilor critice din industria apei
- Dobândirea de cunoștințe privind caracteristicile și vulnerabilitățile sistemelor din cadrul rețelelor tehnologice operaționale (OT networks), precum și a tipurilor de atacuri asupra acestor sisteme
- Dobândirea de cunoștințe cu privire la standardele de securitate și a normele actuale de securitate cibernetică din cadrul infrastructurilor critice, vedere de ansamblu asupra cerințelor legale și de reglementare pentru securitate cibernetică
- Dobândirea de cunoștințe cu privire la metodele de securizare existente, cu focalizare pe protejarea protocoalelor de comunicație moștenite și OPC-UA, precum și asupra mecanismelor de securitate bazate pe curbele eliptice.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
Securitatea cibernetică în cadrul infrastructurilor critice - Introducere și vedere de ansamblu	2		Prelegeri susținute de prezentări PowerPoint, conversații, explicații, exemplificări
Securitatea cibernetică în cadrul infrastructurilor critice – arhitectura și protocoale de comunicație	2		
Securitatea cibernetică în cadrul infrastructurilor critice – standarde de securitate, cerințe legale și reglementări		2	
Securitatea cibernetică în cadrul infrastructurilor critice – provocări și obiective de securitate		2	
Vulnerabilitățile sistemelor de automatizare și SCADA din industria apei	3		
Tipuri de atacuri și adversari. Studiu de caz cu privire la atacul cibernetic realizat asupra stației de tratare a apei Kemuri.	3		
Soluții de securizare a sistemelor de automatizare și SCADA din industria apei	2		
Soluții de securizare asupra protocoalelor de comunicație moștenite și OPC-UA din cadrul rețelor de automatizare/SCADA	4		
Soluții de securizare bazate pe criptografia cu curbe eliptice. Semnături digitale, schimb de chei și criptare/decriptare bazate pe scheme hibride	2	4	

Metode de analiză pentru evaluarea securității funcțiilor criptografice		2				
Bibliografie¹⁰ 1. Guide to Operational Technology (OT) Security NIST 2023 https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-82r3.pdf, 2. Industrial and Critical Infrastructure Security: Technical Analysis of Real-Life Security Incidents http://dx.doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3133348 3. Knapp, E.. (2024). Industrial network security: Securing critical infrastructure networks for smart grid, scada, and other industrial control systems. https://doi.org/10.1016/C2022-0-02315-1. 4. Securing Water and Wastewater Systems, http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-01092-2_1 5. Critical Infrastructure Protection in Homeland Security: Defending a Networked Nation, http://dx.doi.org/10.1002/0471789542 6. Tidrea, Alexandra, Adrian Korodi, and Ioan Silea. Cryptographic Considerations for Automation and SCADA Systems Using Trusted Platform Modules, https://doi.org/10.3390/s19194191 7. Tidrea, Alexandra, Adrian Korodi, and Ioan Silea. "Elliptic curve cryptography considerations for securing automation and SCADA systems." Sensors 23.5 (2023): 2686. 8. Handbook of Applied Cryptography, (1997) 9. NTRU university course Critical Infrastructure Security https://www.ntnu.edu/studies/courses/IMT4203#tab=omEmnet						
8.2 Activități aplicative ¹¹		Număr de ore		Din care on-line		Metode de predare
		UPT	OE	UPT	OE	
Analiza pachetelor de date transmise prin intermediul a doua protocoale de comunicație – Modbus TCP și OPC-UA		2				1. Expunere temă, întrebări/discuții; 2. Implementări și studii pe calculator, pe sisteme embedded; 3. Utilizare stand-uri cu PLC, platforme embedded,
Identificarea sistemelor vulnerabile SCADA conectate la Internet care suportă comunicație Modbus prin intermediul uneltelor de scanare (e.g. Shodan) și colectarea datelor transmise prin intermediul acestuia		2				
Gandește ca un hacker – Identificare a cel puțin unui punct vulnerabil de acces pe o structură reală de automatizare/SCADA		2				
Acționează ca un hacker - Designul și efectuarea unui atac cibernetic asupra unei rețele de automatizare și SCADA		6				
Gandește ca un inginer de securitate – Designul unui mecanism de securitate bazat pe semnături digitale pentru protejarea comunicației		4				
Acționează ca un inginer de securitate – Implementarea mecanismului de securitate propus folosind librării open-source		8				
Acționează ca un inginer de verificare a securității - Evaluarea mecanismului de securitate propus folosind conceptele învățate		4				
		Bibliografie ¹²				
		1. Cryptographic Considerations for Automation and SCADA Systems Using Trusted Platform Modules, https://doi.org/10.3390/s19194191				
		2. Foreman, James & Turner, M. & Perusich, K.. (2015). Educational modules in industrial control systems for critical infrastructure cyber security. ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings. 122.				
		3. ECC Implementation and Performance Evaluation for Securing OPC UA Communication, http://dx.doi.org/10.1109/TrustCom60117.2023.00232				

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹³	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor, metodelor și structurilor expuse, capacitatea de recunoaștere, analiză, utilizare, și de integrare a elementelor studiate, abordarea corectă și completă a strategiilor necesare elaborării unor soluții în cadrul unor scenarii impuse.	Examen	66%
9.5 Activități aplicative	S:		
	L:		
	P: Însușirea problematicei tratate, capacitatea de a utiliza în mod corect și complet metodele și structurile disponibile pentru soluționarea cerințelor.	Prezentare soluții, răspunsuri la întrebări	34%
	Pr:		
	Tc-R ¹⁴ :		
9.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui) ¹⁵			
Cunoștințe de bază în domeniul abordat, în cadrul strategiilor pentru securizarea sistemelor. Abilitatile acumulate se verifică prin analiza dezvoltărilor și întrebări adecvate în etapele de evaluare care să stimuleze înțelegerea noțiunilor și să demonstreze deprinderile acumulate în cadrul studiului.			

Data completării

Titular de curs
(semnătura)Titular activități aplicative
(semnătura)Director de departament
(semnătura)Data avizării în Consiliul Facultății¹⁶Decan
(semnătura)

Conf.dr.ing. Andrea Kellenberger

Conf.dr.ing. Mircea Dan

FIȘA DISCIPLINEI PRACTICĂ¹

Stagiul nr. 3

55. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ² / Departamentul ³	Facultatea de Chimie Industrială și Ingineria Mediului / CAICAM
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ⁴)	Ingineria mediului/20.70.10
1.4 Ciclul de studii /Tipul programului de master ⁵	Master / Master profesional
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificare)	Dezvoltare durabilă în ingineria apei / 20.70.10 /

56. Date despre disciplină

2.1a Tipul de practică ⁶	Practica profesionala 3						
2.1b Tipul de practică în limba engleză	Professional practice 3						
2.2 Titularul activităților de practică ⁷	Conf.dr.ing. Mircea Laurențiu DAN						
2.3 Anul de studii ⁸	3	2.4 Semestrul	3	2.5 Tipul de evaluare	C	2.6 Regimul disciplinei ⁹	DS
2.7 Anul universitar ¹⁰	2025/2026	2.8. Cod disciplină	M88.25.03.S5				

57. Timpul total estimat (al activității de practică, activitate parțial asistată)

	UPT	OE
3.1 Număr de ore pe săptămână		12,5
3.2 Total ore din planul de învățământ		175
3.3 Număr de credite	7	

4. Precondiții

4.1 de curriculum	•
4.2 de rezultate ale învățării	•

5. Misiunea disciplinei Practice și condiții de desfășurare¹¹

5.1 Misiune	• Formarea de ingineri cu competențe specifice aferente domeniului Ingineria mediului cu specializare în Ingineria apei prin asigurarea unei pregătiri multidisciplinare, inginerescă generală, teoretică și experimentală
5.2 Condiții de desfășurare a practicii	• Practică profesională în companii cu profil specific

6. Rezultatele învățării¹² la formarea cărora contribuie disciplina potrivit misiunii

Cunoștințe	• Definirea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul științelor ingineresti pentru rezolvarea unor probleme specifice domeniului
Abilități	• Capacitatea de a coordona activități tehnologice și de a asigura conformități cu cerințele legale; • Capacitatea de a elabora documentație tehnică în domeniul ingineriei apei
Responsabilitate și autonomie	• Executarea sarcinilor profesionale complexe, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru propriu, stabilit pe baza studiului individual • Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup(uri) profesional(e) subordonate • Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate și domenii conexe, în corelație cu nevoile pieței muncii

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice de la punctul 6)

- | |
|---|
| • Studentii vor deprinde competente practice in utilizarea echipamentelor specifice specializării |
|---|

- Bazele operării cu echipamentele de explorare, noțiuni de service al acestor echipamente, setarea parametrilor de funcționare, noțiuni de proiectare a elementelor funcționale ale aparatelor

8. Tematica practicii și activități¹³

8.1 Tematica practicii	
Se stabilește la începutul stagiului de practică de comun acord de către cadrul didactic coordonator din facultate și tutorele desemnat din entitatea economică. Un număr mare de teme de practică care abordează situații reale pot fi propuse de firmele partenere universității în cadrul acestui program de master dual, cum sunt: - Automatizarea proceselor și managementul datelor digitale - Leadership digital și tehnologii emergente - Securitate cibernetică - Transformare digitală în sectorul apei - Guvernanță IT în industria apei.	
8.2 Tipuri de activități	8.3 Durată
Protecția muncii	10 ore
Derularea stagiului de practică	125 ore
Intocmirea raportului/caietului de practică	40 ore

9. Sarcinile studentului¹⁴

- Prezentarea la locul de desfășurare a practicii profesionale conform programului stabilit - Respectarea regulamentului intern al entității gazdă a stagiului de practică profesională - Participarea la activitățile specifice împreună cu echipa în care a fost repartizat - Urmărirea activității în cadrul entității economice gazdă a stagiului de practică - Activități specifice temei primite - Identificarea echipamentelor specifice specializării existente în unitatea economică gazdă - Realizarea unui jurnal de practică în care consemnează zilnic activitățile desfășurate - Realizarea unui raport final (caiet de practică) asupra activității desfășurate .

10. Evaluare

10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Ponderea criteriului în nota finală
Susținerea temei de practică	Activitatea pe parcursul semestrului Raportul/caietul de practică Verificarea finală	30% 50% 20%
10.4 Standard minim de performanță (cerințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică îndeplinirea¹⁵ lor)		
• Obținerea a minimum 50 % din punctajul corespunzător raportului de cercetare și activității în timpul semestrului • Obținerea a minimum 50 % din punctajul aferent verificării finale Proiect-Creativitate, inovare, autonomie, responsabilitate, interacțiune socio-profesională, dezvoltare personală și profesională.		

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁶

Data completării

**Decan
(semnătura)**

**Director de Departament
(semnătura)**

**Titular activități la practică
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Mircea Laurențiu DAN

Conf.dr.ing. Andrea KELLENBERGER

Conf.dr.ing. Mircea Laurențiu DAN

FIȘA DISCIPLINEI PRACTICĂ¹

Stagiul nr. 4

58. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ² / Departamentul ³	Facultatea de Chimie Industrială și Ingineria Mediului / CAICAM
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ⁴)	Ingineria mediului/20.70.10
1.4 Ciclul de studii /Tipul programului de master ⁵	Master / Master profesional
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificare)	Dezvoltare durabilă în ingineria apei / 20.70.10 /

59. Date despre disciplină

2.1a Tipul de practică ⁶	Stagiu de practică/Cercetare						
2.1b Tipul de practică în limba engleză	Research/practice stage						
2.2 Titularul activităților de practică ⁷	Conf.dr.ing. Mircea Laurențiu DAN						
2.3 Anul de studii ⁸	2	2.4 Semestrul	4	2.5 Tipul de evaluare	C	2.6 Regimul disciplinei ⁹	DCAV
2.7 Anul universitar ¹⁰	2025/2026	2.8. Cod disciplină	M88.25.04.V1				

60. Timpul total estimat (al activității de practică, activitate parțial asistată)

	UPT	OE
3.1 Număr de ore pe săptămână		26,8
3.2 Total ore din planul de învățământ		375
3.3 Număr de credite	15	

4. Precondiții

4.1 de curriculum	•
4.2 de rezultate ale învățării	•

5. Misiunea disciplinei Practice și condiții de desfășurare¹¹

5.1 Misiune	• Formarea de ingineri cu competențe specifice aferente domeniului Ingineria mediului cu specializare în Ingineria apei prin asigurarea unei pregătiri multidisciplinare, inginerescă generală, teoretică și experimentală
5.2 Condiții de desfășurare a practicii	• Practică profesională în companii cu profil specific

6. Rezultatele învățării¹² la formarea cărora contribuie disciplina potrivit misiunii

Cunoștințe	• Definirea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul științelor ingineresti pentru rezolvarea unor probleme specifice domeniului
Abilități	• Capacitatea de a coordona activități tehnologice și de a asigura conformități cu cerințele legale; • Capacitatea de a elabora documentație tehnică în domeniul ingineriei apei
Responsabilitate și autonomie	• Executarea sarcinilor profesionale complexe, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru propriu, stabilit pe baza studiului individual • Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup(uri) profesional(e) subordonate • Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate și domenii conexe, în corelație cu nevoile pieței muncii

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice de la punctul 6)

- Studentii vor deprinde competente practice în utilizarea echipamentelor specifice specializării

- Bazele operării cu echipamentele de explorare, noțiuni de service al acestor echipamente, setarea parametrilor de funcționare, noțiuni de proiectare a elementelor funcționale ale aparatelor

8. Tematica practicii și activității¹³

8.1 Tematica practicii	
Se stabilește la începutul studiilor masterale, de către conducătorul Lucrării de Disertație din domeniul de cercetare aplicativă și/sau dezvoltare tehnologică și/sau cercetare fundamentală al colectivului, conform direcțiilor de cercetare. Exemple de teme abordate: - Inginerie hidraulică în gospodărirea apelor - Gospodărirea apelor urbane. Sisteme moderne de alimentare cu apă și canalizări - Programe de calcul utilizate în sistemele de alimentare cu apă și canalizări - Masterplan în ingineria apei - Dezvoltare regională hidroedilitară - Procese unitare în tratarea și epurarea apei - Tratare apei - procedee speciale de tratare a apei - Epurarea apelor - procedee avansate de epurare a apelor - Impactul schimbărilor climatice în industria apei/ - Planificarea și managementul mediului. - Automatizarea proceselor și managementul datelor digitale - Leadership digital și tehnologii emergente - Securitate cibernetică - Transformare digitală în sectorul apei - Guvernanță IT în industria apei.	
8.2 Tipuri de activități	8.3 Durată
Prezentarea temelor de cercetare. Alegerea temei de cercetare de către student.	15 ore
Formarea colectivelor de cercetare	25 ore
Documentare individuală	125 ore
Derularea activității de cercetare	160 ore
Întocmirea raportului de cercetare	50 ore

9. Sarcinile studentului¹⁴

Documentare în vederea elaborării memoriului teoretic
Realizarea părții experimentale
Prelucrarea datelor obținute
Interpretarea datelor experimentale
Elaborarea lucrării de disertație

10. Evaluare

10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Ponderea criteriului în nota finală
Susținerea temei de practică	Activitatea pe parcursul semestrului	30%
	Raportul/caietul de practică	50%
	Verificarea finală	20%
10.4 Standard minim de performanță (cerințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică îndeplinirea¹⁵ lor)		
• Obținerea a minimum 50 % din punctajul corespunzător raportului de cercetare și activității în timpul semestrului • Obținerea a minimum 50 % din punctajul aferent verificării finale Proiect-Creativitate, inovare, autonomie, responsabilitate, interacțiune socio-profesională, dezvoltare personală și profesională.		

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁶

Data completării

Decan
(semnătura)

Director de Departament
(semnătura)

Titular activități la practică
(semnătura)

Conf.dr.ing. Mircea Laurențiu DAN

Conf.dr.ing. Andrea KELLENBERGER

Conf.dr.ing. Mircea Laurențiu DAN

FIȘA DISCIPLINEI PRACTICĂ¹

Practică - elaborare lucrare de disertație

61. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ² / Departamentul ³	Facultatea de Chimie Industrială și Ingineria Mediului / CAICAM
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ⁴)	Ingineria mediului/20.70.10
1.4 Ciclul de studii /Tipul programului de master ⁵	Master / Master profesional
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificare)	Dezvoltare durabilă în ingineria apei / 20.70.10 /

62. Date despre disciplină

2.1a Tipul de practică ⁶	Practică - elaborare lucrare de disertație						
2.1b Tipul de practică în limba engleză	Practice - dissertation elaboration						
2.2 Titularul activităților de practică ⁷	Conf.dr.ing. Mircea Laurențiu DAN						
2.3 Anul de studii ⁸	2	2.4 Semestrul	4	2.5 Tipul de evaluare	C	2.6 Regimul disciplinei ⁹	DCAV
2.7 Anul universitar ¹⁰	2025/2026	2.8. Cod disciplină	M88.25.04.V2				

63. Timpul total estimat (al activității de practică, activitate parțial asistată)

	UPT	OE
3.1 Număr de ore pe săptămână		26,8
3.2 Total ore din planul de învățământ		375
3.3 Număr de credite	15	

4. Precondiții

4.1 de curriculum	•
4.2 de rezultate ale învățării	•

5. Misiunea disciplinei Practică și condiții de desfășurare¹¹

5.1 Misiune	• Formarea de ingineri cu competențe specifice aferente domeniului Ingineria mediului cu specializare în Ingineria apei prin asigurarea unei pregătiri multidisciplinare, inginerească generală, teoretică și experimentală
5.2 Condiții de desfășurare a practicii	• Practică profesională în companii cu profil specific

6. Rezultatele învățării¹² la formarea cărora contribuie disciplina potrivit misiunii

Cunoștințe	• Definirea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul științelor ingineresti pentru rezolvarea unor probleme specifice domeniului
Abilități	• Capacitatea de a coordona activități tehnologice și de a asigura conformități cu cerințele legale; • Capacitatea de a elabora documentație tehnică în domeniul ingineriei apei
Responsabilitate și autonomie	• Executarea sarcinilor profesionale complexe, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru propriu, stabilit pe baza studiului individual • Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup(uri) profesional(e) subordonate • Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate și domenii conexe, în corelație cu nevoile pieței muncii

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice de la punctul 6)

• Studenții vor deprinde competențe practice în utilizarea echipamentelor specifice specializării

- Bazele operării cu echipamentele de explorare, noțiuni de service al acestor echipamente, setarea parametrilor de funcționare, noțiuni de proiectare a elementelor funcționale ale aparatelor

8. Tematica practicii și activități¹³

8.1 Tematica practicii	
Se stabilește la începutul studiilor masterale, de către conducătorul Lucrării de Disertație din domeniul de cercetare aplicativă și/sau dezvoltare tehnologică și/sau cercetare fundamentală al colectivului, conform direcțiilor de cercetare. Exemple de teme abordate: - Inginerie hidraulică în gospodărirea apelor - Gospodărirea apelor urbane. Sisteme moderne de alimentare cu apă și canalizări - Programe de calcul utilizate în sistemele de alimentare cu apă și canalizări - Masterplan în ingineria apei - Dezvoltare regională hidroedilitară - Procese unitare în tratarea și epurarea apei - Tratare apei - procedee speciale de tratare a apei - Epurarea apelor - procedee avansate de epurare a apelor - Impactul schimbărilor climatice în industria apei/ - Planificarea și managementul mediului. - Automatizarea proceselor și managementul datelor digitale - Leadership digital și tehnologii emergente - Securitate cibernetică - Transformare digitală în sectorul apei - Guvernanță IT în industria apei.	
8.2 Tipuri de activități	8.3 Durată
Prezentarea temelor de cercetare. Alegerea temei de cercetare de către student.	15 ore
Formarea colectivelor de cercetare	25 ore
Documentare individuală	125 ore
Derularea activității de cercetare	160 ore
Întocmirea raportului de cercetare	50 ore

9. Sarcinile studentului¹⁴

Documentare în vederea elaborării memoriului teoretic
Realizarea părții experimentale
Prelucrarea datelor obținute
Interpretarea datelor experimentale
Elaborarea lucrării de disertație

10. Evaluare

10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Ponderea criteriului în nota finală
Susținerea temei de practică	Activitatea pe parcursul semestrului	30%
	Raportul/caietul de practică	50%
	Verificarea finală	20%
10.4 Standard minim de performanță (cerințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică îndeplinirea¹⁵ lor)		
• Obținerea a minimum 50 % din punctajul corespunzător raportului de cercetare și activității în timpul semestrului • Obținerea a minimum 50 % din punctajul aferent verificării finale Proiect-Creativitate, inovare, autonomie, responsabilitate, interacțiune socio-profesională, dezvoltare personală și profesională.		

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁶

Data completării

Decan
(semnătura)

Director de Departament
(semnătura)

Titular activități la practică
(semnătura)

Conf.dr.ing. Mircea Laurențiu DAN

Conf.dr.ing. Andrea KELLENBERGER

Conf.dr.ing. Mircea Laurențiu DAN