

## FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2021/2022

Anul de studiu 2 / Semestrul 2

## 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia
1.2. Facultatea	de Științe Exacte și Inginerești
1.3. Departamentul	Departamentul de Cadastru, Inginerie Civilă și Ingineria Mediului
1.4. Domeniul de studii	Ingineria mediului
1.5. Ciclul de studii	Licenta
1.6. Programul de studii/calificarea*	Ingineria mediului / 213304, 213302, 213303

## 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Hidraulica		2.2. Cod disciplină	M213			
2.3. Titularul activității de curs	Tulbure Ildiko						
2.4. Titularul activității de seminar / laborator	Tulbure Ildiko						
2.5. Anul de studiu	2	2.6. Semestrul	2	2.7. Tipul de evaluare (E/C/VP)	C	2.8. Regimul disciplinei (O – obligatorie, Op – opțională, F – facultativă)	O

## 3. Timpul total estimat

3.1. Numar ore pe saptamana	3	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/laborator	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5. curs	28	3.6. seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp					84 ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					42
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					24
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități .....					-

3.7 Total ore studiu individual	84
3.9 Total ore pe semestru	126
3.10 Numărul de credite**	5

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	1. Matematica 2. Mecanica fluidelor
4.2. de competențe	C1.1. Definirea conceptelor fundamentale necesare pentru aplicarea teoriilor si metodologiei stiintifice de mediu C2.1. Descrierea si aplicarea conceptelor, teoriilor si metodelor practice/ tehnologice/ ingineresti pentru determinarea starii calitatii mediului C3.1. Descrierea factorilor de mediu si interactiune acestora cu fenomenele naturale si antropice care le afecteaza calitatea

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	- pentru susținerea cursului: slide-uri, materiale informative, unde este cazul prezentarea unor filme pentru intelegerea anumitor aspecte legate de mecanica lichidelor - pentru studenți: suport de curs în format electronic si editat - echipamente tehnice: laptop, videoproiector, sonda Pitot, sonda Prandtl, tub manometric, diverse manometre, barometre
5.2. de desfășurarea a seminarului/laboratorului	- pentru susținerea seminarului: materiale informative, explicații suplimentare la tabla, rezolvarea de probleme specifice, discutarea unor studii de caz din domeniul curgerii lichidelor - pentru desfasurarea orelor de laborator: dotarea de laborator necesara, manometru, higrometru, panou manometric, canal de apa, retea de apa, diferite profiluri de curgere etc. - echipamente tehnice: laptop, videoproiector, filme specifice, alte echipamente tehnice corespunzatoare cazului analizat

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1. Explicarea mecanismelor, proceselor și efectelor de origine antropica sau naturala care determina și influențează poluarea mediului</p> <p>C1.1. Definierea conceptelor fundamentale necesare pentru aplicarea teoriilor și metodologiei științifice de mediu</p> <p>C1.2. Utilizarea cunoștințelor științifice de bază în definirea și explicarea conceptelor specifice ingineriei și protecției mediului</p> <p>C1.3. Aplicarea cunoștințelor științifice de bază în definirea și explicarea conceptelor specifice ingineriei și protecției mediului</p> <p>C2. Gestionarea și soluționarea problemelor specifice de mediu pentru dezvoltarea durabilă.</p> <p>C2.1. Descrierea și aplicarea conceptelor, teoriilor și metodelor practice/ tehnologice/ ingineresti pentru determinarea stării calitatii mediului</p> <p>C2.2. Explicarea și interpretarea conceptelor, metodelor și modelelor de bază în probleme de ingineria mediului</p> <p>C3. Caracterizarea și interpretarea stării factorilor de mediu prin analiza parametrilor fizico-chimici și biotici caracteristici</p> <p>C3.1. Descrierea factorilor de mediu și interacțiune a acestora cu fenomenele naturale și antropice care le afectează calitatea</p> <p>C3.2. Interpretarea mecanismelor prin care factorii naturali și antropici conduc la deteriorarea calitatii mediului <i>fișa</i>.</p>
Competențe transversale	<p>CT2. Aplicarea eficientă a tehnicilor de comunicare și de relaționare la nivel organizațional sau de grup profesional în condițiile asumării de roluri specifice diferitelor niveluri ierarhice;</p> <p>CT3. Autoevaluarea nevoii de formare profesională, de evoluție în profesie, de dezvoltare a competențelor dobândite și de adaptare la cerințele unei societăți.</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	- Cunoașterea și înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază din Hidraulică, ca și antrenarea utilizării lor adecvate în descrierea proceselor de poluare și protecție a mediului, în special ale apelor curgătoare și statatoare.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transmiterea fundamentelor teoretice și metodologice de bază legate de hidraulică;</li> <li>- Familiarizarea studenților cu terminologia și limbajul specific hidraulicii;</li> <li>- Însușirea noțiunilor de bază necesare pentru înțelegerea unor aspecte specifice care vor fi tratate la cursurile din anii viitori, cât și pentru viitoarea lor profesie;</li> <li>- Înțelegerea relevanței hidraulicii pentru abordarea problemelor specifice din ingineria mediului.</li> </ul>

## 8. Conținuturi\*

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<p><b>1. Introducere, scopul și obiectivele disciplinei, definiții</b></p> <p>1.1. Scopul și relevanța disciplinei pentru ingineria mediului</p> <p>1.2. Rolul hidraulicii în descrierea problemelor legate de poluarea și protecția mediului</p> <p>1.3. Definiții legate de hidraulică</p>	<p>Prelegere Discuții Prezentarea unor exemple specifice din domeniul abordat</p>	2 ore
<p><b>2. Proprietăți fizice ale lichidelor</b></p> <p>2.1. Densitate, volum specific, greutate specifică, tensiunea superficială, capilaritatea</p> <p>2.2. Fenomene de transport, vâscozitatea, relația lui Newton</p>	<p>Prelegere Discuții Exemplificări</p>	2 ore
<p><b>3. Variația presiunii la curgerea lichidelor prin conducte</b></p> <p>3.1. Presiune. Forte de presiune.</p> <p>3.2. Legea hidrostaticii</p> <p>3.3. Aplicații ale legii hidrostaticii</p> <p>3.4. Studii de caz</p>	<p>Prelegere Discuții Exemplificări Aplicații tehnice concrete</p>	2 ore
<p><b>4. Curgerea ideală a lichidelor prin conducte</b></p> <p>4.1. Legea hidrostaticii</p> <p>4.2. Ecuația continuității</p> <p>4.3. Ecuația lui Bernoulli și semnificația acesteia</p> <p>4.4. Prezentarea aplicațiilor ecuației lui Bernoulli: sonde de măsură, jeturi lichide</p>	<p>Prelegere Evidențierea anumitor fenomene specifice Exemplificări</p>	2 ore
<p><b>5. Curgerea reală a lichidelor prin conducte cu pierderi de presiune</b></p> <p>5.1. Legea frecării în regim laminar</p> <p>5.2. Pierderi de presiune longitudinale</p> <p>5.3. Pierderi de presiune locale</p> <p>5.4. Ecuația lui Bernoulli cu pierderi locale de presiune</p> <p>5.5. Studii de caz</p>	<p>Prelegere Evidențierea anumitor fenomene specifice Exemplificări</p>	4 ore

<p><b>6. Curgerea turbulentă a lichidelor prin conducte</b>  6.1. Determinarea numărului Reynolds  6.2. Tranzitia de la curgerea laminară la curgerea turbulentă  6.3. Pierderi de presiune în curgerea turbulentă</p>	<p>Prelegere, Discuții  Evidențierea anumitor fenomene specifice,  Prezentarea film tematic</p>	<p>2 ore</p>
<p><b>7. Curgerea lichidelor prin conducte cu pierderi de presiune</b>  7.1. Curgerea laminară a lichidelor prin conducte cu pierderi de presiune  7.2. Curgerea turbulentă a lichidelor prin conducte cu pierderi de presiune  7.3. Influența rugozității suprafețelor solide, diagrama Nikuradse</p>	<p>Prelegere, discuții,  Evidențierea anumitor fenomene specifice,  Exemplificări</p>	<p>2 ore</p>
<p><b>8. Rezistențe hidraulice (pierderi de presiune longitudinale/liniare, pierderi de presiune locale), diagrama lui Nikuradse</b>  8.1. Pierderi de presiune longitudinale/liniare  8.2. Pierderi de presiune locale</p>	<p>Prelegere, discuții,  Evidențierea anumitor fenomene specifice,  Exemplificări</p>	<p>2 ore</p>
<p><b>9. Curgerea staționară a lichidelor prin rețele hidraulice, tipuri de rețele hidraulice, calculul rețelelor hidraulice</b>  9.1. Conductă lungă simplă  9.2. Conductă lungă cu diametru discontinuu variabil  9.3. Conducte lungi legate în paralel</p>	<p>Prelegere, discuții,  Evidențierea anumitor fenomene specifice,  Exemplificări</p>	<p>2 ore</p>
<p><b>10. Noțiuni de teoria similitudinii și analiza dimensională</b>  10.1. Noțiuni de analiză dimensională  10.2. Teorema Pi (Teorema lui Buckingham)  10.3. Noțiuni de teoria similitudinii</p>	<p>Prelegere  Discuții  Exemplificări</p>	<p>2 ore</p>
<p><b>11. Exemple de aplicații practice în cazul rețelelor hidraulice</b>  11.1. Rețele urbane de alimentare cu apă potabilă  11.2. Rețele urbane de termoficare  11.3. Rețele casnice de alimentare cu apă potabilă  11.4. Studii de caz</p>	<p>Prelegere  Discuții  Exemplificări</p>	<p>2 ore</p>
<p><b>12. Modele hidrodinamice cu aplicații în modelarea fenomenelor de poluare a mediului</b>  12.1. Descrierea poluării apelor curgătoare  12.2. Diverse modele hidraulice  12.3. Exemplificări</p>	<p>Prelegere, discuții,  Evidențierea anumitor fenomene specifice,  Prezentare film tematic</p>	<p>2 ore</p>
<p><b>13. Concluzii finale privind relevanța și utilitatea disciplinei pentru ingineria mediului</b>  13.1. Concluzii privind relevanța disciplinei  13.2. Concluzii referitoare la diversele activități de cercetare în domeniu</p>	<p>Prelegere  Discuții  Exemplificări</p>	<p>2 ore</p>
<p><b>Bibliografie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tulbure, I.: <i>Hidraulica</i>, slide-urile de curs, SV, 2022</li> <li>Cioc, D., <i>Hidraulica</i>, Editura Didactică și Pedagogică, București 1983</li> <li>Kiselev, P.G., <i>Îndrumar pentru calcule hidraulice</i>, Editura Tehnică, București 1988</li> <li>Tulbure, I.: <i>Mecanica fluidelor</i> – note de curs. Seria Didactica, Universitatea "1 Decembrie 1918" din Alba Iulia, 2014.</li> <li>Irimie, I., I.: <i>Mecanica fluidelor și mașini hidraulice</i>. Curs. Litografia Universității din Petroșani, 2000.</li> <li>Iamandi, C., ș.a., <i>Hidraulica instalațiilor. Aplicații</i>, Editura Tehnică, București 1985</li> <li>Iamandi, C., ș.a., <i>Hidraulica instalațiilor</i>, Editura Tehnică, București 2002</li> <li>Idelcik, I.,E., <i>Îndrumător pentru calculul rezistențelor hidraulice</i>, Editura Tehnică, București, 1984</li> <li>Willi Bohl: <i>Technische Stroemungslehre</i>. Vogel Verlag, 9. Auflage, 1991</li> <li>R. Nollau, D. Herschel, D. Will, N. Gebhardt: <i>Hydraulik</i>, Editura Springer, Berlin, 2011</li> <li>Ionescu, D. G., <i>Introducere în mecanica fluidelor</i>, Editura Tehnică, București 2005</li> <li>Kiselev, P.G., <i>Îndrumar pentru calcule hidraulice</i>, Editura Tehnică, București 1988</li> <li>Tulbure, I.: <i>Mecanica fluidelor</i>. Curs, Litografia Institutului pentru Mecanică Tehnică, Universitatea Tehnică Clausthal, Germania, 2003</li> <li>Jischa, M., F.: <i>Konvektiver Impuls-, Wärme- und Stoffaustausch (Schimb convectiv de impuls, căldură și materie)</i>. Vieweg. Braunschweig, Germania, 1982.</li> <li>Becker, E.: <i>Technische Strömungslehre (Mecanica fluidelor tehnică)</i>. Teubner, Stuttgart, 2005.</li> </ol> <p>Diverse manuale de hidraulică</p>		
<p><b>8.2. Seminar-laborator</b></p>		
<p><b>1. Noțiuni introductive</b>  1.1. Relevanța disciplinei Hidraulică în Ingineria mediului  1.2. Abordarea descrierii proceselor de poluare cu legile hidraulicii.  1.3. Marimi fizice importante pentru disciplina „Hidraulică”  1.4. Menționarea tematicilor ce se vor aborda la aceste ore de aplicații practice</p>	<p>Dezbateri  Exemplificări  Prezentarea relevanței disciplinei pentru ingineria mediului</p>	<p>2 ore</p>

<b>2. Determinarea densitatii diferitelor lichide</b> 2.1. Explicarea scopului lucrării 2.2. Masuratori experimentale 2.3. Calculul densitatii pt diverse lichide	Explicarea lucrării de laborator Masuratori experimentale Calculul densitatii diverselor lichide	2 ore
<b>3. Aplicarea ecuatiilor de bilant in hidraulica</b> 3.1. Specificarea ecuatiei continuitatii 3.2. Mentionarea ecuatiei lui Bernoulli 3.3. Caracteristici specifice ale ecuatiilor 3.4. Aplicatii concrete in practica	Dezbateri Conversație Exemplificări Rezolvare de probleme	2 ore
<b>4. Masurarea vitezei apei</b> 4.1. Explicarea scopului lucrării 4.2. Prezentarea aparatului de masura 4.3. Efectuare de masuratori	Explicarea lucrării de laborator Masuratori experimentale Exprimarea vitezei cu diverse unitati de masura Concluzii	2 ore
<b>5. Curgerea laminara si turbulenta a lichidelor prin conducte</b> 5.1. Caracteristicile curgerii laminare 5.2. Caracteristicile curgerii turbulenta 5.3. Aplicatii practice economice, industriale 5.4. Rezolvare de probleme	Dezbateri Conversație Exemplificări Rezolvare de probleme	2 ore
<b>6. Pierderi de presiune si regimuri de curgere, Numarul lui Reynolds</b> 6.1. Pierderi longitudinale de presiune 6.2. Pierderi locale de presiune 6.3. Explicarea numarului lui Reynolds 6.4. Tranzitia de la curgerea laminara la cea turbulenta 6.5. Relevanta practica concreta	Dezbateri Conversație Exemplificari Rezolvare de probleme	2 ore
<b>7. Concluzii finale</b> Incheierea situației la orele de aplicatii practice si laborator	Dezbateri Verificarea materialelor prezentate Incheierea situației la orele de laborator	2 ore

#### Bibliografie

1. Cioc, D., *Hidraulica*, Editura Didactică și Pedagogică, București 1983
  2. Kiselev, P.G., *Îndrumar pentru calcule hidraulice*, Editura Tehnică, București 1988
  3. Irimie, I., I.: *Mecanica fluidelor și mașini hidraulice*. Curs. Litografia Universității din Petroșani, 2000.
  4. Iamandi, C., ș.a., *Hidraulica instalațiilor. Aplicații*, Editura Tehnică, București 1985
  5. Idelcik, I., E., *Îndrumător pentru calculul rezistențelor hidraulice*, Editura Tehnică, București, 1984
  6. Ionescu, D. G., *Introducere în mecanica fluidelor*, Editura Tehnică, București 2005
  7. Kiselev, P.G., *Îndrumar pentru calcule hidraulice*, Editura Tehnică, București 1988
  8. Tulbure, I.: *Mecanica fluidelor*. Curs, Litografia Institutului pentru Mecanică Tehnică, Universitatea Tehnică Clausthal, Germania, 2003
  9. Jischa, M., F.: *Konvektiver Impuls-, Wärme- und Stoffaustausch (Schimb convectiv de impuls, căldură și materie)*. Vieweg. Braunschweig, Germania, 1982.
  10. Becker, E.: *Technische Strömungslehre (Mecanica fluidelor tehnică)*. Teubner, Stuttgart, 2005.
- Diverse Diverse culegeri de probleme de hidraulica

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

Conținuturile disciplinei sunt adaptate necesitatilor practice concrete legate de proiectarea și utilizarea rețelelor hidraulice, răspunzând astfel cerințelor agenților economici din domeniul hidraulicii. Pentru studenții care continuă studiile la un program de master în domeniul ingineriei mediului, disciplina poate constitui un punct de plecare pentru aprofundarea domeniului poluării apelor și elaborării studiilor de impact ecologic. Prin conținut, disciplina răspunde necesităților practice actuale ale agenților economici din acest domeniu.

#### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<i>Rezolvarea corectă și completă a cerințelor subiectelor de examen</i>	<i>Prezentarea orală a subiectelor în cadrul colocviului, după partea scrisă</i>	50%
10.5 Seminar/laborator	- Corectitudinea întocmirii referatelor la lucrările de aplicații practice - Conținutul științific al referatelor - Implicarea în abordarea	- Intocmire de referate specifice domeniului abordat  - Efectuarea unor aplicații practice - Verificare pe parcurs prin	15 %  15 %

	<i>tematicilor de seminar, corectitudinea rezolvării de probleme din domeniul hidraulicii și al curgerii lichidelor</i>	<i>rezolvare individuala de probleme</i>	20 %
<p>10.6 Standard minim de performanță:</p> <p>C1. Explicarea mecanismelor, proceselor și efectelor de origine antropica sau naturala care determina și influențează poluarea mediului</p> <p>C3. Caracterizarea și interpretarea stării factorilor de mediu prin analiza parametrilor fizico-chimici și biotici caracteristici</p> <p>C5. Folosirea TIC în probleme de ingineria mediului</p> <p>C6. Introducerea celor mai bune tehnologii în implementarea strategiilor și planurilor de mediu în conformitate cu legislația în vigoare</p>			

Nota explicativa: recuperarea orelor de aplicații practice, seminarii și lucrări de laborator se va efectua în ultima săptămână din perioada de ore didactice, după un program stabilit anterior de comun acord cu studenții și afișat spre informare la avizier.

Data completării: 27.01.2022

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

**ANEXĂ LA FIȘA DISCIPLINEI****b. Evaluare – mărirea de notă**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<i>Rezolvarea corectă și completă a cerințelor subiectelor de examen</i>	<i>Prezentarea orală a subiectelor în cadrul examenului.</i>	50%
10.5 Seminar/laborator	<i>- Corectitudinea întocmirii referatelor la lucrările de aplicații practice</i>	<i>- Intocmirea de referate specifice domeniului abordat</i>	15 %
	<i>- Conținutul științific al referatelor</i>	<i>- Efectuarea unor aplicații practice</i>	15 %
	<i>- Corectitudinea rezolvării de probleme din domeniul mecanicii fluidelor</i>	<i>- Verificare pe parcurs prin rezolvare individuală de probleme</i>	20 %
10.6 Standard minim de performanță			
Participarea la 50% din activitățile didactice și însușirea conceptelor de bază.*			
Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar	
27.01.2022			

**c. Evaluare – restanță**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examen	Lucrare scrisă	50%
10.5 Seminar/laborator	Referate, eseuri, proiecte Participare la activitățile de seminar și laborator, prin rezolvare de probleme și efectuare de măsurători practice concrete	Prezentare la seminar	50%
10.6 Standard minim de performanță			
Participarea la 50% din activitățile didactice și însușirea conceptelor de bază.*,**			
Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar	
27.01.2022			