

POMPE, SUFLANTE, VENTILATOARE ȘI STAȚII DE POMPARE
1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Urbanism și Arhitectură				
Departamentul	Alimentări cu căldură, apă, gaze și Protecția mediului				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0732.4 Ingineria sistemelor termice, de gaze și climatizare pentru clădiri				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
II (învățământ cu frecvență); III (învățământ cu frecvență redusă)	4 6	E	S – de specialitate	O - obligatorie	3

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/ seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
90, învățământ cu frecvență	30	15	-	30	15
90, învățământ cu frecvență redusă	10	6	-	50	24

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Matematica; matematici speciale; desen tehnic, de construcții și geometria descriptivă; fizica; mecanica aplicată a fluidelor; chimia, proiectarea asistată de calculator.
Conform competențelor	Cunoașterea, înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale domeniului și ale ariei de specializare; utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, cretă, proiector și calculator, planșee, mostre de instalații și utilaj.
Laborator/seminar	Studentii vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>CPL1. Recunoașterea elementelor, structurilor construcțiilor și instalațiilor componente ale stațiilor de pompare specific programului de studii absolvit.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cunoaștere atributelor fiecărei categorii de instalații pentru pomparea apelor curate și uzate. - Identificarea rolului structural și funcțional al elementelor construcțiilor specifice și instalațiilor destinate stațiilor de pompare. - Explicarea alcătuirii constructive a diferitelor categorii de construcții și instalații destinate stațiilor de pompare. - Reprezentarea grafică și modelarea diferitelor tipuri de construcții și instalații destinate stațiilor de pompare în scopul întocmirii unei documentații tehnice specifice. - Aprecierea calității unei construcții și instalații, utilizând criteriile de evaluare specifice domeniului. - Particularizarea conținutului și detalierea studiilor de fundamentare pentru documentații tehnice pe faze de promovare a investiției pentru construcții și instalații din stațiile de pompare. <p>CPL2. Dimensionarea elementelor de construcții și a instalațiilor din stațiile de pompare, specific programului de studii absolvit.</p>
-------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Identificarea soluțiilor tehnologice de realizare a construcțiilor și instalațiilor pentru pomparea apei curate și uzate. - Definirea parametrilor funcționali și ipotezele de calcul pentru fiecare categorie de instalații pentru pomparea apei . - Utilizarea metodelor de calcul specifice tipurilor de structuri și metodelor de dimensionare a elementelor componente ale construcțiilor și instalațiilor pentru pomparea apei în scopul întocmirii unei documentații tehnice specifice. - Evaluarea, selectarea și utilizarea optimă a diferitelor materiale care intră în alcătuirea elementelor de construcții și instalațiilor pentru pomparea apei. - Transpunerea rezultatelor calculului de dimensionare în documentele tehnice ale proiectului pentru construcții și instalații de pompare a apei . <p>CPL3. Proiectarea tehnologică și economică pentru lucrări de execuție, exploatare și întreținere a construcțiilor și instalațiilor pentru pomparea apei din sistemele AAC specific programului de studii absolvit.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrierea proceselor tehnologice pentru realizarea construcțiilor și instalațiilor pentru pomparea apei . - Explicarea proprietăților construcțiilor și instalațiilor pentru pomparea apei și a tehnologiilor de punere în operă. - Proiectarea proceselor tehnologice specifice diferitelor faze de realizare a elementelor construcțiilor și instalațiilor din punct de vedere a vedere a execuției. - Aplicarea criteriilor de alcătuire și amplasare a construcțiilor și instalațiilor pentru pomparea apei în scopul selectării adecvate a tehnologiilor și utilajelor. - Transpunerea tehnologiilor selectate în proiectul tehnologic pentru pomparea apei <p>CPL5. Respectarea cerințelor de siguranță, funcționalitate și dezvoltare durabilă pentru construcțiile și instalațiile de pompare a apei.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificarea și utilizarea reglementărilor tehnice specifice construcțiilor și instalațiilor pentru pomparea apei. - Adaptarea metodelor de calcul folosite în proiectarea construcțiilor și instalațiilor pentru pomparea apei. - Respectarea legislației de mediu în vigoare și utilizarea metodelor de alcătuire și calcul specifice prevăzute de documentația tehnică. - Aplicarea standardelor în vigoare pentru proiectarea stațiilor de pompare a apelor . - Elaborarea unor documente tehnice privind gradul de satisfacere a cerințelor și rezolvarea eventualelor neconformități apărute în proiectarea stațiilor de pompare a apelor .
<p>Competențe transversale</p>	<p>CT1. Asumarea responsabilității propriilor decizii și acțiuni în situații bine definite.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizarea proiectului de an cu utilizarea corectă a surselor bibliografice și metodelor specifice, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată, precum și susținerea acestora cu demonstrarea capacității de evaluare calitativă și cantitativă a unor soluții tehnice din domeniu. <p>CT2. Disponibilitatea de a relaționa cu membrii echipei și capacitatea de a coordona activități specifice domeniului.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Să aibă abilități de comunicare, în limba maternă și străină și transmitere a informațiilor către grupuri și medii profesionale. <p>CT3. - cunoașterea și respectarea valorilor și eticii profesionale și identificarea nevoilor proprii de învățare și dezvoltare personală și profesională.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificarea nevoii de formare profesională, cu analiza critică a propriei activități de formare și a nivelului de dezvoltare profesională și utilizarea eficientă a resurselor de comunicare și formare profesională (Internet, e-mail, baze de date, cursuri on-line etc.), inclusiv folosind limbi străine.

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Obținerea cunoștințelor necesare pentru soluționarea problemelor de proiectare, investigații științifice și exploatare a construcțiilor și instalațiilor de tratare a apelor naturale.
Obiectivele specifice	<p>Să cunoască:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obiectivele și scopul disciplinei; tipurile stației de pompare din sistemul de alimentare cu apă și canalizare; schemele principale de funcționare a stației de pompare din - sistemul de alimentare cu apă și canalizare; - determinarea regimului de lucru a stației de pompare; - determinarea înălțimii de pompare totale. - formele în plan utilizate pentru proiectarea stațiilor de pompare; - cerințele și normativele pentru alegerea numărului de pompe de rezervă; - cerințele și normativele pentru stabilirea dimensiunilor clădirii stației de pompare. - metodele de poziționare a conductelor de aspirație și refulare în sala agregatelor; - tipurile motoarelor electrice. - scopul utilizării rezervorului de recepție la stația de pompare din sistemul de canalizare; - metodele de poziționare a agregatelor de pompare; scopul utilizării utilajului auxiliar. - cazurile apariției șocului hidraulic (loviturii de berbec); - soluțiile utilizate pentru protecția agregatelor de pompare la șocul hidraulic (lovitura de berbec); - stațiile de pompare dotate cu pompe de vid (sistemul ROEVAC)

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica prelegerilor		
T1. Clasificarea stațiilor de pompare pentru sistemul de alimentare cu apă. Introducere. Clasificarea după tipul utilajului tehnologic, după tipul constructiv, după gradul de fiabilitate. Clasificarea stațiilor de pompare treapta I și treapta II pentru sursele de suprafață și subterane.	2	0.5
T2. Clasificarea stațiilor de pompare pentru sistemul de canalizare. Introducere. Clasificarea după tipul utilajului tehnologic, după tipul constructiv, după gradul de fiabilitate. Clasificarea stației de pompare principale după tipul bazinului de recepție.	2	0.5
T3. Calculul regimului de lucru a stației de pompare. Determinarea debitului stației de pompare treapta I pentru cele 3 scheme principale: SP-I pompează apă spre stația de tratare; SP-I pompează apă din sursă direct în rezervor (nu este supusă tratării); SP-I pompează apă din sursă direct consumatorului (nu este supusă tratării). Determinarea debitului stației de pompare treapta II pentru cele 3 scheme principale: SP-II pompează apă direct în rețeaua de distribuție a apei (schemă fără castel); SP-pompează apă direct în rețeaua de distribuție (schemă cu castel la începutul rețelei); SP-II pompează apă direct în rețeaua de distribuție (schemă cu contrarezervor).	4	1.5
T4. Determinarea înălțimii de pompare. Determinarea înălțimii de pompare	2	1

<p>totale a stației de pompare treapta I pentru cele 3 scheme principale: SP-I pompează apă spre stația de tratare; SP-I pompează apă din sursă direct în rezervor (nu este supusă tratării); SP-I pompează apă din sursă direct consumatorului (nu este supusă tratării). Determinarea înălțimii de pompare totale a stației de pompare treapta II pentru cele 3 scheme principale: SP-II pompează apă direct în rețeaua de distribuție a apei (schemă fără castel); SP-pompează apă direct în rețeaua de distribuție (schemă cu castel la începutul rețelei); SP-II pompează apă direct în rețeaua de distribuție (schemă cu contrarezervor). Determinarea înălțimii de pompare totale a stației de pompare din sistemul de canalizare.</p>		
<p>T5. Alegerea tipului și numărului de pompe. Metoda de alegere a agregatelor de pompare conform parametrilor necesari din catalogul firmei furnizoare și conform programelor pentru proiectarea pompelor. Determinarea numărului de pompe lucrătoare și de rezervă conform normativului.</p>	2	0.5
<p>T6. Amplasarea agregatelor de pompare și determinarea dimensiunilor principale a clădirii stației de pompare. Amplasarea agregatelor de pompare și utilajului auxiliar în plan conform schemelor principale. Alegerea formei clădirii. Stabilirea dimensiunilor clădirii stației conform cerințelor și normativelor.</p>	2	0.5
<p>T7. Conductele de aspirație. Conductele de refulare. Scopul principal. Determinarea pierderilor de sarcină. Metodele de poziționare a conductelor în sala motoarelor: amplasarea corectă și incorectă; regulile principale pentru dimensionarea lor. Schemele constructive.</p>	2	0.5
<p>T8. Determinarea puterii motorului de acționare a pompei. Tipurile motoarelor electrice. Formulele necesare pentru determinarea puterii teoretice și necesare a motorului electric. Coeficientul de siguranță.</p>	2	0.5
<p>T9. Rezervorul de recepție a stației de pompare din sistemul de canalizare. Scopul principal, condițiile necesare pentru buna funcționare a rezervorului de recepție. Regulile principale pentru dimensionarea rezervorului. Determinarea capacității lui. tratare a apei. Instalarea zonei sanitare.</p>	2	1
<p>T10. Dimensionarea fundațiilor pentru agregatele de pompare. Regulile principale pentru poziționarea agregatelor de pompare pe fundații. Adâncimea de pozare.</p>	2	0.5
<p>T11. Utilajul auxiliar al stației de pompare: Instalații de amorsare a pompelor. Amorsarea prin umplere cu apă și depresiune. Schemele principale. Instalații de automatizare. Clasificarea după gradul de automatizare. Instalații de ridicare și transport. Scopul principal. Capacitatea instalațiilor de ridicare și transport. Instalații de pompare pentru drenaj. Scopul principal. Alegerea pompelor. Aparate pentru măsurare și control a stației de pompare. Scopul principal. Alegerea apometrelor.</p>	4	1.5
<p>T12. Protecția agregatelor de pompare la lovitura de berbec. Regimurile de funcționare a agregatelor de pompare în cazul apariției loviturii de berbec. Criteriile, care stau la baza alegerii soluției pentru protecția agregatelor de pompare la lovitura de berbec. Schemele principale.</p>	2	0.5
<p>T13. Canalizare prin vacuumare a apelor uzate (sistem ROEVAC). Schemele principale. Descrierea funcționării sistemului ROEVAC pentru evacuarea apelor uzate prin vacuumare.</p>	2	1
Total prelegeri:	30	10

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor		
LP1. Determinarea numărului de pompe lucrătoare și de rezervă la stația de pompare. Calculele necesare.	1	0.5
LP2. Calculul debitului pompelor.	1	0.5
LP3. Calculul înălțimii de pompare totale (sarcina pompelor).	2	0.5
LP4. Alegerea tipului pompei.	2	0.5
LP5. Construirea diagramei de funcționare a pompelor pe rețeaua de distribuție sau aducțiuni	2	1
LP6. Determinarea puterii motorului electric pentru diferite regimuri de funcționare. Alegerea transformatoarelor	1	0.5
LP7. Calculul graficului de funcționare a stației de pompare. Determinarea capacității cuvei castelului de apă. Determinarea capacității rezervorului de recepție.	2	1
LP8. Alegerea pompelor de drenaj și a apometrelor. Calculele necesare.	2	0.5
LP9. Amplasarea agregatelor de pompare și instalațiilor auxiliare în plan.	1	0.5
LP10. Determinarea dimensiunii clădirii stației de pompare. Elaborarea schemei axonometrice a funcționării agregatelor de pompare.	1	0.5
Total lucrări de laborator/seminare:	15	6

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Al. Mănescu, M.Sandu, O.Ianculescu. „Alimentări cu apă”. București, Editura Didactică și Pedagogică, 1994. 2. I.Pîslarașu, N.Rotaru, V.Tigoianu. „Canalizări”. București, Editura Tehnică, 1965. 3. I.Santău, V.Burchiu, O.Alexandrescu. „Instalații de pompare”. București, Editura Didactică și Pedagogică, 1982. 4. Andrei Wehry, Mircea Bărglăzan. <i>Protecția instalațiilor de pompare la lovitura de berbec</i>. Editura Orizonturi Universitare, Timișoara – 2000. 5. S.Calos, M.A.Contășel, L.Balmu. „Rețele de distribuție a apei”. Chișinău, 2004. 6. S.Calos, M.A.Contășel, I.Junea. „Ghid. Rețele de distribuție a apei. FONTă DUCTILă”. Chișinău, 2006. 7. V.Anton, M.Popovici. „Hidraulica și mașini hidraulice”. Chișinău, Știința, 1991. 8. Ionescu, Gheorghe Constantin - "Instalații de alimentare cu apă" București Matrix Rom 2004, 406 9. Ionescu, Gheorghe Constantin - "Optimizarea fiabilității instalațiilor hidraulice în cadrul sistemelor de alimentare cu apă" București Matrix Rom 2004, 346p 10. Mănescu Alexandru – „Alimentări cu apă și canalizări” CONSPRESS București 2009. 11. Sandu Marin Mănescu Alexandru – „Construcții hidroedilitare” CONSPRESS București 2010. 12. Mănescu Alexandru – „Alimentări cu apă și canalizări” CONSPRESS București 2009. 13. Mănescu Alexandru – „Alimentări cu apă aplicații” Editura HGA București 1998. 14. Calos Sergiu, Ion Șaragov - "Mașinist la instalațiile de pompare: Suport de curs; Institutul de Formare Capacităților Profesionale ; Chișinău 2015; 25p 15. Perju Sorin „Stații de pompare în sisteme de alimentare cu apă și canalizări” CONSPRESS, București 2009 16. Anca Constantin și aiții Mașini hidraulice și stații de pompare - Constanța : Ovidius
------------	---

	<p>University Press, 2011. 288 p.</p> <p>17. M. Sandu, Al.Mănescu – Construcții hidroedilitare .2.9. Tratarea apei (corectarea caracteristicilor calitative ale apei), 2010</p> <p>18. S. Perju, Al. Mănescu – Exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare 5. Exploatarea staiilor de pompare a apei. 2011</p> <p>19. Al. Mănescu –Alimentări cu apă și canalizări Capitolul 5. Stații de pompare, 2009</p> <p>20. Al. Mănescu – Alimentări cu apă : 200 întrebări și răspunsuri A6. Stații de pompare .</p> <p>21 Georgescu S.-C., Georgescu A.-M., Stații de pompare și rețele hidraulice cu GNU . Editura Printech, București, 2005.</p> <p>22. Georgescu S.-C., Georgescu A.-M., Dunca G., Stații de pompare. Încadrarea turbopompelor în sisteme hidraulice Editura Printech (CNCSIS cod 54; ISBN 978-973-718-623-2), București, 160 pg., 2005</p>
Suplimentare	<p>1. http://amac.md/Biblioteca/data/26/01/</p> <p>2. http://amac.md/Literatura/Sborniki/vodosbit/Vodosbit.pdf</p> <p>3. http://amac.md/Biblioteca/data/04/9.12.2009.pdf</p> <p>4. http://amac.md/Biblioteca/data/25/14/Cuprins.html</p>

9. Evaluare

	Curentă		Proiect de an	Examen final
	Atestarea 1	Atestarea 2		
Învățământ cu frecvență	30%	30%	-	40%
Învățământ cu frecvență redusă	50%		-	50%
Standard minim de performanță				
Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator;				
Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator;				
Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii aspectelor teoretice studiate.				