Azərbaycan Dövlət Iqtisad Universiteti (UNEC)

Təsdiq edirəm:
Mühəndislik və tətbiqi elmlər **kafedrasının müdiri:**
10 sentyabr 2025 -ci il
Maşın mühəndisliyi ixtisasının rəhbəri:
r.f.d. E.M.Mustafayeva

"HİDROLOGİYA, HİDRAVLİKA VƏ HİDRAVLİK MAŞINLAR"

fənni üzrə

İŞÇİ TƏDRİS PROQRAMI

(Sillabus)

I. Fənn haqqında məlumat

Fənnin kodu: 00375
Fənnin növü: əsas
Tədris ili: *2025/2026*
Tədris semestri: *payız*
Tədris forması: *əyani*
Fakültə: *Rəqəmsal iqtisadiyyat*
Qrup: *592*
Tədris yükü: *60 saat (mühazirə/məşğələ -30/30)*
Kredit sayı: *6(altı)*

II. Müəllim haqqında məlumat

Fənni tədris edən müəllim: *Əlirzayeva Ləman Yaşar*
Kafedra: *Mühəndislik və tətbiqi elmlər*
E-mail ünvanı: *laman_alirzayeva@unec.edu.az*

İş telefonu:
Tələbələr üçün qəbul vaxtları:

III. Fənnin təsviri

"Hidrologiya, hidravlika və hidravlik maşınlar" fənni qurğuların hidravlikası, qrunt suların hərəkəti-onun diferensial tənliyi və inteqrallanması, mərkəzdənqaçma hidravlik maşınlar,

həcmi hidravlik maşınlar və hidroturbinləri geniş əhatə edir. Bu fənn hidrostatik təzyiq və onun xassələri, qurğuların hidravlikası, vakumetrik təzyiqləri və həcmi hidravlik maşınları öyrənir. Hidravlika qanunları müxtəlif texniki məsələlərin (hidrotexnlki, su təchizatı, sanitar texnikası, kanalizasiya, istilik-qaz təchizatı, ventilyasıya və s.) həllində lazımdır. Hidravlikanın əsas qanunlarına görə istehsalatda rast gəlinən hidrotexniki qurğuların hesabatı əsaslandırılmışdır. Kurs boyunca tədris olunan əsas avadanlıqlar əsasən fırlanan avadanlıqlar olacaq (nasoslar, kompressorlar, turbinlər və s.). İlkin olaraq termodinamika və maye mexanikası haqqında fundamental məlumatları öyrəndikdən sonra, qeyd olunan avadanlıqların daxili hissələrini, işləmə prinsiplərini və eyni zamanda layihə çərçivəsində mexanika mühəndisinin yerinə yetirdiyi işlər öyrənilir. (proses parametrlərinə uyğun avadanlığın ilkin seçilməsi, avadanlığın texniki dəyərləndirilməsi və s.).

IV. Fənnin məqsədi və vəzifələri

"Hidrologiya, hidravlika və hidravlik maşınlar"fənni mühəndis kadrların hazırlanmasında əsas rol oynayır. Belə ki, mühəndislərin istehsalatda layihələndirdikləri və istismar edilən mühəndis qurğular bir başa mayelər mexanikası və hidravlik maşınlarla bağlıdır. Ona görə də burada maye müvazinətinin və maye hərəkətinin qanunları öyrənilməlidir.

Fənnin tədrisi qarşısında duran vəzifələr aşağıdakılardır:

- Mayelərin xüsusiyyəti barədə tələbələrdə tam təsəvvür formalaşdırmaq;
- Hidravlikanın tətbiq sahələrini tələbələrə təqdim etmək;
- Maye mexanikası qanunlarının yaranmasında düsturların alınma üsullarını başa salmaq;
- Kvadratik olmayan zonada boru kəmərinin hesabatını tələbələrə izah etmək;
- Hidravlik hesabatda əsas məsələlərin təhlili, kanalların hesabatında bəzi praktiki metodların qiymətləndirilməsi sahəsində tələbələrə zəruri bacarıq və qabiliyyətlərin aşılanması.

V. Fənnin təlim nəticələri:

Bu fənni öyrəndikdən sonra ixtisas fənlərində istifadə olunan maşın və avadanlıqların məhsuldarlığının artırılması, işçi gedişlərinin sürətli və səlis olması, faydalı iş əmsalının artırılması, iş prosesinin idarə və nəzarət olunmasının avtomatlaşdırılması, maşınların dəqiq işləməsinə xidmət edir. Bu kursu bitirdikdən sonra tələbələr hidravlik müvazinət və maye hərəkətinin qanunlarını bilərək maşınlarda tətbiq edilən hidravlik sistemlərin mühəndis hesabatını aparmağı bacarmalıdırlar.

Kursun tədrisi başa çatandan və bütün mövzular mənimsənildikdən sonra tələbələr:

Bilməlidirlər:

- Boruda yaranan tam təzyiq itkisini hesablamağı;
- Orta toxunan gərginliyi hesablamağı;
- Həcmi hidravlik maşınlarda sabit kəmiyyətləri ayırd etməyi;
- Nasosun sorma hündürlüyünü hesablamağı;
- Qeyri-müntəzəm hərəkətin əsas differensial tənliyini cixarmağı;

Bacarmalıdırlar:

- Koriolis əmsalı olan ifadənin qiymətinin hesablanmasını;
- İşçi çarxdan çıxan mayenin mütləq sürət düsturunun hesablanmasını;
- Modelləşmənin xətti miqyasının hesablanmasını;
- Real maye axını üçün Bernulli tənliyinin hesablanmasını;
- Otto tsiklinin termiki faydalı iş əmsalının hesablanmasını;

VI. Fənnin mühazirə mövzuları

Fənnin tədrisi prosesində tələbələrə aşağıdakı mövzularda mühazirələr təqdim ediləcək:

1. Giriş. Hidrologiya elminin bölmələri, məqsəd və vəzifələri. İnkişaf tarixi.
2. Hidrologiyanın tədqiqat üsulları. Təbiətdə su dövranı və dünya su balansı, su obyektlərinin rejimi haqqında anlayış.
3. Hidravlika və mayelər fizikası. Maye və qazların əsas fiziki xassələri.
4. Hidrostatik təzyiq və onun xassələri. Hidrostatikanın əsas tənliyi.
5. Hidrostatik təzyiq epürləri. Hidravliki paradoks.
6. Hidrodinamikanın əsasları Maye hərəkətinin öyrənilmə metodları.
7. Maye hərəkətinin əsas differensial tənliyi. Bernulli tənliyi.
8. Hidravliki müqavimət və onun növləri. Pi teoremi.
9. Mayenin hərəkət rejimləri. Laminar hərəkətdə sürətin en kəsikdə paylanması. Reynolds ədədi. Turbulent hərəkətdə toxunan gərginlik və sürətin en kəsikdə paylanması.
10. Boru kəməri və onun təsnifatı. Ardıcıl və paralel boru kəmərinin hesabatı. Qaz boru kəmərinin hidravlik hesabatı. Boru kəmərinin xarakteristik əyrisi
11. Sərfin yol boyunca paylanması. Kvadratik olmayan zonada boru kəmərinin hesabatı. Dairəvi olmayan borularda mayenin hərəkəti və ekvivalent diametr. Hidravliki zərbə.
12. Hərəkət və axının en kəsiyində sürətin paylanması. Kanalların həndəsi elementləri və əsas hesabat düsturları. Kanalların hidravliki hesabatında əsas məsələlər.
13. Lüləklərin təsnifatı. Sabit basqıda lüləkdən axma. Dəyişən basqıda deşikdən axma. Qazların deşikdən axması.
14. Hidravlik maşınların əsas növləri və onların tətbiq sahələri. Nasoslar və kürəkli maşınların təsnifatı və işləmə prinsipi.
15. Mərkəzdənqaçma nasosların təsnifatı, sxemi və işləmə prinsipi

VII. Prerekvizitlər

Yoxdur.

VIII. Fənnin tədris metodologiyası

Bu fənnin tədrisi prosesində mühazirələrin oxunması, interaktiv müzakirələrin aparılması, komanda şəklində layihələrin icrası, kiçik qruplarda iş, işgüzar oyunlar, xüsusi nümunələrin (keys-stadilər) öyrənilməsi və təhlili, esse yaxud sərbəst işlərin yazılması və test tapşırıqların yerinə yetirilməsi kimi geniş çeşiddə tədris və təlim üsullarından istifadə edilir.

Bundan əlavə tədris və təlim prosesində xarici və yerli texniki ədəbiyyatdan, habelə beynəlxalq və yerli mediadan (internet resurslarından) götürülmüş məqalələrin, real nümunələrin və xüsusi keyslərin təhlilinə, müzakirəsinə və məntiqi nəticələr çıxarılmasına xüsusi diqqət ayrılacaq. Verilən biliklərin tətbiqi bacarıqlarının formalaşdırılması üçün tələbələr mövzuya uyğun seçilmiş tapşırıqları həll edəcəklər.

Hər bir yeni mövzunun tədrisi öncəsi tələbələr müəyyən olunmuş mətnləri və onlara təqdim edilmiş (tapşırılmış) digər qiraət materialları ilə tanış olmalıdırlar.

IX. Əsas dərslik və dərs vəsaitləri

1. F.Ə.İmanov, V.A.Məmmədov, İ.M.Abdullayev, ***Hidrologiya. Bakı*** *2014*

http://elibrary.bsu.edu.az/files/books_rax/N_47.pdf

2. *Z.S.Musayev, K.M.Məmmədov, T.M.Mahmudov* ***Hidravlika və hidravliki maşınlar****, Bakı, 2005.*
http://web2.anl.az:81/read/page.php?bibid=4876&pno=3

3. Musayev Z.Ə., Məmmədov Z .S. ***Hidrotexniki qurğular****. Dərs vəsaiti. Bakı, 2006.*
http://web2.anl.az:81/read/page.php?bibid=7054&pno=4

4. Musayev Z.S., Məmmədov K.M., İsmayılov F.M., Zərbəliyev M.S., Daşdəmirov X.Y. ***Hidravlika****, dərslik, Bakı.2019*
http://web2.anl.az:81/read/page.php?bibid=652415&pno=7

5. В.С. Глухов., А.А. Дикой., И.В. Дикая. ***Основы гидравлики и теплотехники****. Армавир 2014.*
http://www.agpu.net/fakult/TEHFAK/Kaf_teh_i_OPD/resurs/Gidravlika%20R1.pdf

6. Fluid Mechanics: Fundamentals and Applications, John Cimbala, Yunus Cengel, 3rd Edition, Mc-Graw Hill Education, 2013.
https://www.academia.edu/40317033/Fluid_Mechanics_Fundamental_and_Applications_Third_Edition_YA_Cengel_JM_Cimbala_2014

*7. Bruce R.***Munson***, Donald F.***Young***, Theodore H.***Okiishi***, Wade W. Huebsch* **Fundamentals** *of* **Fluid Mechanics***, Sixth* **Edition** *...* **Dr. Munson's** *main professional activity has been in the area of* **fluid mechanics**
http://civilcafe.weebly.com/uploads/2/8/9/8/28985467/fluid_mechanics.pdf

8. Mutlu Sümer, Mehmetçik Bayazıt Birsen Yayınevi, ***HİDROLİK, 2019***
https://www.pelikankitabevi.com.tr/hidrolik

9. Heat Transfer: A Practical Approach, Yunus Cengel, 2nd Edition, Mc-Graw Hill Education
https://catatanabimanyu.files.wordpress.com/2011/09/heat-transfer-cengel-solution-manual.pdf

X. Fənnin mühazirə mətnləri

Fənnin bütün mövzuları üzrə mühazirə mətnləri, müzakirə sualları və tapşırıqlar, habelə müxtəlif növ məşğələ materialları elektron formatda Universitetin saytında “Virtual universitet” bölməsində (www.vu.aseu.az) yerləşdirilir.

XI. Mövzuların məzmunu və tədris-tematik bölgüsü

“Hidrologiya, hidravlika və hidravlik maşınlar” ın *əsasları. Hidrostatik təzyiq və onun xassələri. Hidrostatika və hidrodinamika. Axın üçün Bernulli tənliyi. Müntəzəm hərəkətdə təzyiq itkisi. Mayenin hərəkət rejimləri. Boru kəməri və onun hidravlik hesabatı. Boruların istismar müddətinin hidravliki müqavimətə təsiri. Hidravliki zərbə.*

Həftə	Mövzuların adı	Mövzunun əsas məzmunu	Ədəbiyyat
1	**Giriş. Hidrologiya elminin bölmələri, məqsəd və vəzifələri. İnkişaf tarixi.**	Giriş. Hidrologiya kursunun predmeti, əsas terminləri və anlayışları.	

2	**Hidrologiyanın tədqiqat üsulları. Təbiətdə su dövranı və dünya su balansı, su obyektlərinin rejimi haqqında anlayış.**	Müvazinətdə olan mayelərin statiki qanunlarının öyrənilməsi; maye hərəkətinin qanunlarının öyrənilməsi.	
3	**Mayelərin əsas xüsusiyyətləri. Maye və qazların əsas fiziki xassələri.**	Maye hərəkətinin qanunlarının öyrənilməsi. Stoks qanunu;	
4	**Hidrostatik təzyiq və onun xassələri. Hidrostatikanın əsas tənliyi.**	Təzyiq mərkəzinin hesablanması; mayeyə batırılmış cismə təzyiq qüvvəsinin hesablanması.	
5	**Hidrostatik təzyiq epürləri. Hidravliki paradoks.**	İstehsalatda Paskal qanunundan istifadə edərək hidravlikı preslər, domkratlar, qaldırıcılar və s. düzəldilməsi; monometrlərin növləri; mayelərin müvazinətini hesablamaq üçün tənliklərin qurulması	
6	**Hidrodinamikanın əsasları və maye axınının elementləri. Maye hərəkətinin öyrənilmə metodları.**	Hidrodinamikamn əsasları və maye axınının elementləri. İdeal maye şırnağı üçün Bernulli tənliyini çıxarmaq üçün ideal maye hərəkətinin diferensial tənliyindən istifadə edilməsi.	
7	**Maye hərəkətinin əsas differensial tənliyi.Bernulli tənliyi.**	Xüsusi qaz aerodinamikasının öyrənilməsi. İdeal maye şırnağı üçün Bernulli tənliyini çıxarmaq üçün ideal maye hərəkətinin diferensial tənliyindən istifadə edilməsi.	
8	**Hidravliki müqavimət və onun növləri. Pi teoremi. Müntəzəm hərəkətdə təzyiq itkisi.**	Enerjinin və ya tam basqının saxlanması tənliyi; Bernulli tənliyi və kütlənin saxlanması (sərfin sabitliyi) tənliyi.	
9	**Mayenin hərəkət rejimləri. Laminar hərəkətdə sürətin en kəsikdə paylanması. Reynolds ədədi. Turbulent hərəkətdə toxunan gərginlik və sürətin en kəsikdə paylanması**	- Reynolds ədədi; Puazeyl düsturu. Laminar və turbulent hərəkətdə hidravlik hesabatların aparılması;	
10	**Boru kəməri və onun təsnifatı. Sadə boru kəmərlərinin hidravlik hesabatı. Ardıcıl və paralel boru kəmərinin hesabatı. Qaz boru**	Boru kəməri ۷ə onun təsnifatı; Bernulli tənliyi;	

	kəmərinin hidravlik hesabatı. Boru kəmərinin xarakteristik əyrisi		
11	**Sərfin yol boyunca paylanması. Kvadratik olmayan zonada boru kəmərinin hesabatı. Dairəvi olmayan borularda mayenin hərəkəti və ekvivalent diametr. Hidravliki zərbə.**	Sərfin tənliyi Darsi-Veysbax tənliyi; kinematik özlülük, hidravliki müqavimət əmsalı .	
12	**Hərəkət və axının en kəsiyində sürətin paylanması. Kanalların həndəsi elementləri və əsas hesabat düsturları. Kanalların hidravliki hesabatında əsas məsələlər.**	Yüksək təzyiqli qaz kəmərinin hesabatının aparılması. Maye və cismin nisbi hərəkəti	
13	**Lüləklərin təsnifatı. Sabit basqıda lüləkdən axma. Dəyişən basqıda deşikdən axma. Qazların deşikdən axması.**	Boru kəmərinin hər hansı hissəsində sərfin fasiləsiz paylanması. Dairəvi olmayan borularda mayenin hərəkəti və ekvivalent diametr Veysbax düsturu. Sabit basqıda lüləkdən axma. Dəyişən basqıda deşikdən axma.	
14	**Hidravlik maşınların əsas növləri və onların tətbiq sahələri. Nasoslar və kürəkli maşınların təsnifatı və işləmə prinsipi.**	Hərəkət və axının en kəsiyində sürətin paylanması; Şezi əmsalını hesablamaq üçün N.N.Pavlovski düsturu; Maninq düsturu.	
15	**Mərkəzdənqaçma nasosların təsnifatı, sxemi və işləmə prinsipi**	Hidravlik maşınların əsas növləri və onların tətbiq sahələri.	
	Yekun imtahan		

XII. Seminar-məşğələlər: hazırlıq və qiymətləndirmə

Seminar-məşğələ dərslərində tələbə öz fikirlərini məntiqi ardıcıllıqla ifadə və izah etməyi, habelə arqumentlərlə əsaslandırmağı bacarmalıdır. Buna nail olmaq üçün tələbə:

1) Seminar məşğələsinin hər bir mövzusu üzrə müzakirəyə çıxarılan suallarla diqqətlə tanış olmalı;
2) Müvafiq mühazirə materiallarını diqqətlə öyrənməli;
3) Mövzu üzrə tövsiyə edilən ədəbiyyatı oxumalı və öyrənməli;
4) Seminar məşğələsində müzakirəyə çıxarılan hər bir sual üzrə qısa çıxış hazırlamalı;
5) Mövzu üzrə verilən praktik tapşırıqları və məsələləri yerinə yetirməklə praktik bacarıqlara yiyələnməlidir.

Tələbənin məşğələdəki hər bir cavabı 10 ballıq sistem üzrə 0-10 bal arasında (maksimum 10 bal olmaqla) qiymətləndirilir. Semestrin sonunda smestr ərzində tələbənin bütün cavab balları toplanır və tələbənin cavablarının ümumi sayına bölünməklə orta qiymət (bal) hesablanır.

Sıra №-si	***Məşğələlərin mövzuları***	**saat**	**tarix**	**qeyd**
1.	Hidrologiya haqqında ümumi məlumat. Dünya su balansı. su obyektlərinin rejimi haqqında anlayış.	2		
2.	Su obyektlərinin rejimi haqqında anlayış. Axımın ölçü vahidləri.	2		
3.	Hidrostatika. Hidrostatik təzyiqin xüsusiyyətləri.Hidrostatikanın əsas tənliyi**.**	2		
4.	İdeal mayelər, mayelərə təsir edən qüvvələr.Hidromexaniki təzyiq.	2		
5.	Praktiki məşğələ (məsələ həlli).	2		
6.	Təzyiq ölçən cihazlar. Paskal qanunu və onun təcrübəyə tətbiqi.	2		
7.	Cisimlərin mayedə üzməsi qanunu və ya Arximed qanunu	2		
8.	Hidrodinamika. Maye hərəkətinin növləri, cərəyan xətti, canlı kəsik və maye sərfi.	2		
9.	İdeal maye üçün Bernulli tənliyi və onun araşdırılması.	2		
10.	Laminar axının təşkili. Mayenin dəlik və lüləklərdən axması	2		
11.	Boru kəmərləri və onların təsnifatı. Hidravlik zərbə.	2		
12.	Mayenin kanallarda hərəkəti, kanalların növləri.	2		
13.	Hidravliki maşınlarən əsas növləri və onların tətbiq sahələri	2		
14.	Kürəkli hidravliki maşınlar və onların işləmə prinsipləri	2		
15.	Mərdənqaçma nasosların təsnifatı, sxemi və işləmə prinsipi. **Cəmi: 30 saat**	2		

XIII. Fənn üzrə kurs işi

Fənn üzrə kurs işi nəzərdə tutulmayıb.

XIV. Aralıq qiymətləndirmə

Fənnin tədrisi prosesində tələbənin dərslərdəki cari fəallığı (mühazirədəki fəallıq, seminar-məşğələdə cavabları, qrup işlərində iştirakı və s.) 10 ballıq sistemlə 0-10 bal arasında qiymətləndirilir.

XVI. Yekun imtahan

Fənnin tədrisinin sonunda bir dəfə yekun imtahan təşkil olunur. Tələbənin imtahandakı cavabı 0-50 bal aralığında (maksimum 50 bal) qiymətləndirilə bilər. İmtahan yazılı formada yaxud test qaydasında təşkil olunur. Fənn üzrə imtahan sualları yaxud testlər mühazirə mətnləri və məşğələ dərslərinin məzmununa uyğun olaraq tərtib edilir.

Yekun imtahanda tələbə minimum 17 bal toplamazsa, onda imtahana qədər yığılan ballar toplanmır, tələbə bu fəndən krediti qazanmır və onun fənn üzrə akademik borcu qalır.

İmtahanın nəticələrinin qiymətləndirilməsi ilə bağlı tələbənin hər-hansı şikayəti olarsa, tələbə Universitetdə müəyyən olunmuş ümumi qaydalar əsasında Apellyasiya Komissiyasına müraciət edə bilər.

XVII. Fənn üzrə yekun qiymətləndirmə

Fənn üzrə tələbələrin yekun biliyi 100 ballıq sistem üzrə qiymətləndirirlir. Balların maksimum miqdarı -100 baldır.

Yekun imtahandan sonra tələbənin fənn üzrə topladığı bütün ballar toplanır və yekun qiymət (bal) hesablanır.

İstiqamət	Ballar	Faiz
Seminar (məşğələ) dərslərindəki cavablar və iştirak fəaliyyətinə görə	20	20 %
Aralıq imtahanı	30	30%
Final imtahanı	50	50 %
Cəmi:	**100**	**100 %**

Fənn üzrə semestr ərzində (imtahana qədər və imtahanda) tələbənin topladığı balın yekun miqdarına görə onun yekun biliyi aşağıdakı kimi qiymətləndirilir:

51 baldan aşağı olduqda - “qeyri-kafi” – **F**
51-60 bal - “qənaətbəxş” – **E**
61-70 bal - “kafi” – **D**
71-80 bal - “yaxşı” – **C**
81-90 bal - “çox yaxşı” – **B**
91-100 bal - “əla” – **A**

Tələbənin topladığı yekun bal 51 baldan aşağı olduqda (yəni onun biliyi “qeyri-kafi” qiymətləndirildikdə) tələbə bu fəndən krediti qazanmır və onun fənn üzrə akademik borcu qalır.

Tərtib etdi: **Əlirzayeva Ləman**

Mənbələr:

Sillabusun məzmunu və strukturu ilə bağlı təklif olunan bu sənədin hazırlanması zamanı aşağıdakı mənbələrdən istifadə olunmuşdur

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ – Cerrahpaşa mühəndislik fakültəsi

https://ebs.istanbulc.edu.tr/home/dersprogram/?id=1125

Marmara Üniversitesi

Marmara Üniversitesi Eğitim-Öğretim Bilgi Sistemi

https://meobs.marmara.edu.tr/Ders/akiskanlar-mekanigi/mam2001-56963-3106

Yıldız Teknik Universiteti

http://www.bologna.yildiz.edu.tr/index.php?r=course/view&id=1776&aid=33

Sakarya Universiteti

https://ebs.sakarya.edu.tr/Ders/Detay/532673

Fənn: "Hidrologiya, hidravlika və hidravlik maşınlar"

Az/bölməsi

İxtisas rəhbəri: **r.f.d. E.M.Mustafayeva**

Müəllim: **L.Y.Əlirzayeva**