

Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (UNEC)


Fakültə: "Mühəndislik"

Təsdiq edirəm:
"Mühəndislik və tətbiqi elmlər" kafedrasının müdiri:
f.f.d. T.Q.Nağıyev



11.02.2025-ci il

"Elektrik və elektronika mühəndisliyi"
ixtisasının rəhbəri: f.e.d., prof. R.F.Babayeva



BƏRPA OLUNAN ENERJİ MƏNBƏLƏRİ VƏ ONDAN İSTİFADƏ
fənni üzrə
İŞÇİ TƏDRİS PROQRAMI
(Syllabus)

I. Fənn haqqında məlumat

Fənnin kodu: 00166
Fənnin növü: seçmə
Tədris ili: 2024/2025
Tədris semestri: Y2
Tədris forması: əyani
Fakültə: Mühəndislik
Qrup:
Tədris yükü: 45 saat (30/15)
Kredit sayı: 5

II. Müəllim haqqında məlumat

Fənni tədris edən müəllim:
Kafedra: *Mühəndislik və tətbiqi elmlər*
E-mail ünvanı:
İş telefonu:
Tələbələr üçün qəbul vaxtları:

III. Fənnin təsviri

"Bərpa olunan enerji mənbələri və ondan istifadə" fənni təbiət elmlərinin (riyazi analiz, fizika) biliklərinə əsaslanır və elektrik mühəndisliyi, istilik mühəndisliyi, hidravlika, elektrik maşınları və s. kimi fənlərin kompleks şəkildə bölmələrinin və

fiziki istiqamətlərinin toplusu olmaqla, konkret texnoloji və praktiki məsələlərin həllində elektrotexnikanın, elektronikanın nailiyyətlərindən istifadə etmək məqsədinə xidmət edir.

IV. Fənnin məqsədi və vəzifələri-

“Bərpa olunan enerji mənbələri və ondan istifadə” fənninin əsas məqsədi tələbələri elmi və istehsalat fəaliyyətlərinə hazırlamaq, sənaye və kənd təsərrüfatının enerji təchizatı məsələlərində anlayış və bacarıqların formalaşdırılması, bərpa olunan mənbələrdən istifadə metodlarını və vasitələrini öyrənməkdir.

Fənnin tədrisi qarşısında duran vəzifələr aşağıdakılardır:

- Bərpa olunan enerji mənbələrinə dair anlayışları fiziki olaraq mənimsəmək üçün bilik və bacarıqların əldə olunması;
- bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə üsullarının öyrənilməsi;
- ənənəvi və bərpa olunan enerji mənbələrinin rəşional birləşməsi və onların enerji təminatında birgə tətbiq olunması üsullarının öyrənilməsi.

Bilməlidir:

- Enerji mənbələrinə olan zəruri tələbatı təhlil etməyi;
- bərpa olunan enerji mənbələrini qiymətləndirməyi;
- bərpa olunan enerjiddən istifadə şərtlərini təhlil etməyi;
- bərpa olunan enerji stansiyalarına olan tələbatın elmi əsaslandırılmış seçimini həyata keçirməyi;

Bacarmalıdırlar:

- Elmi tədqiqatların nəticələrini təhlil etmək bacarığı, müasir tədqiqat fəaliyyətinin planlaşdırılması və həyata keçirilməsi üsullarını;
- sistemli bir yanaşmaya əsaslanaraq fəaliyyəti layihələşdirmək bacarığı, mühəndis təsvirləri və proqnozlar üçün modellər qurmaq və istifadə etməyi;
- istehlak olunan enerji mənbələrinin rəşional birləşməsini həyata keçirməyi;
- bərpa olunan enerji mənbələrində istifadə olunan mühəndis qurğuları ilə işləməyi;
- elmi və istehsalın müasir problemlərini təhlil edərkən mühəndis həlli yollarını axtarmağı, məntiqi metod və qabaqcıl yanaşma texnikasına malik olmağı.

VI. Fənnin mühazirə mövzuları

Mövzu 1. Əsas anlayışlar, bərpa olunan enerji mənbələrinin təsnifatı

Mövzu 2. Günəş enerjisindən istifadə və onun elmi əsasları

Mövzu 3. Fotovoltaik sistemlər və onların tarixi inkişafı

Mövzu 4. Rotor dinamikası, mexaniki avtonom idarəetmə sistemləri, külək turbinlərinin sürət və moment xarakteristikaları, külək enerjisindən istifadə və onun elmi əsasları

Mövzu 5. Külək turbini generatorlarının növləri

Mövzu 6. Külək elektrik qurğularının şəbəkəyə qoşulma sxemləri

Mövzu 7. İstilik enerjisinin elektrik enerjisinə çevrilməsi, Termoelektrik çeviricilər

Mövzu 8. Hidroenerjidən istifadə və onun elmi əsasları, su axını və dalğasının enerjisi, fiziki xüsusiyyətləri

Mövzu 9. Geotermal enerji, geotermal mənbələrin fizikası, potensial geotermal mənbələr və onların təsnifatı

Mövzu 10. Geotermal enerjinin istifadəsi üçün texniki qurğular

Mövzu 11. Okeanın enerji mənbələri. Okean enerjisindən istifadə üçün qurğuların sxematik diaqramları. Buxar turbinində və termoelektrik qurğularda onun mənim-sənilməsinin praktiki mümkünsüzlüyü.

Mövzu 12. Hidrogen enerjisi. Hidrogenin əsas xüsusiyyətləri, texnologiyalar, hidrogen istehsalı. hidrogen enerjisinin çevrilməsi.

Mövzu 13. Bioenerji, biokütlənin yanacaq kimi istifadəsi, ümumi prinsiplər, bioenerji mənbələri

Mövzu 14. İkinci növ enerji mənbələrinin təsnifatı

Mövzu 15. Qeyri-daimi bərpa olunan enerji mənbələri üçün enerji saxlama metodları. element batareya növləri və sistemləri

VII. Prerekvizitlər

Fənnin tədrisi üçün öncədən tədrisi zəruri olan fənn 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.

IX. Əsas dərslik və ədəbiyyat

Əsas ədəbiyyat

1. B. Sorenson, Renewable Energy, 3rd ed., Elsevier Academic Press, 2004
2. E. F. Fuchs, M. A. S. Masoum, Power Conversion of Renewable Energy Systems, Springer-Verlag, 2011.
3. A. V. Rosa, Fundamentals of Renewable Energy Processes, 2nd ed., Elsevier Academic Press, 2009.
4. M. Kaltschmitt, W. Streicher, A. Wiese, Renewable Energy, Springer-Verlag, 2007.
5. Шерьязов С.К. Возобновляемые источники в системе энергоснабжения сельскохозяйственных потребителей: Монография. Челябинск, ЧГАУ, 2008.
6. Шерьязов С.К. Выбор рационального сочетания традиционных и возобновляемых энергоресурсов в системе энергоснабжения сельскохозяйственных потребителей (на примере Челябинской области): Рекомендации для руководителей энергетических служб АПК. – Челябинск, ЧГАА, 2010. – 40 с.
7. Осмонов О.М. Основы инженерного расчета гелиобиоэнергетических установок: Монография. М.: Издательско-аналитический центр «Энергия», 2011. – 175с.

Əlavə ədəbiyyat

1. E. Hau, Wind Turbines, 2nd Ed., Springer-Verlag, 2006.
2. A. Goetzberger, V. U. Hoffmann, Photovoltaic Solar Energy Generation, Springer-Verlag, 2005.
3. G. Boyle, Renewable Energy, 2nd Ed., Oxford University Press, 2004.
4. J. F. Manwell, J. G. McGowan, A. L. Rogers, Wind Energy Explained, John Wiley and Sons, 2002
5. Messenger, J. Ventre, Photovoltaic Systems Engineering, CRC Press, 2000.
6. M. R. Patel, Wind and Solar Power Systems, CRC Press, 1999.

X. Fənnin mühazirə mətnləri

Fənn üzrə bütün mühazirə mətnləri və təqdimatlar, habelə zəruri məşğələ materialları elektron formatda Universitetin saytında “Virtual universitet” bölməsində (www.vu.aseu.az) yerləşdirilir.

XI. Mövzuların məzmunu və tədris-tematik bölgüsü

Həftə	Mövzuların adı	Mövzunun əsas məzmunu	Ədəbiyyat
1.	Əsas anlayışlar, bərpa olunan enerji mənbələrinin təsnifatı,	- Bərpa olunan enerji mənbələrinin təyinatı və onların istifadəsi, - Enerji formaları, enerji çevrilməsi və səmərəliliyi	B.Sorenson, 1 və 2-ci fəsil M. Kaltschmitt, W. Streicher, A. Wiese 1 -2ci fəsil
2.	Günəş enerjisindən istifadə və onun elmi əsasları	1. Günəş şüalanması intensivliyinin təyini üsulları, 2. Günəş enerjisinin texniki imkanlarının qiymətləndirilməsi, 3. Günəş enerjisinin müasir texnoloji üsulla çevrilməsi	B.Sorenson, 2 və 3-cü fəsil M. Kaltschmitt, W. Streicher, A. Wiese 6 -cı fəsil
3	Fotovoltaik sistemlər və onların tarixi inkişafı	1. Günəş elementlərinin üstünlükləri 2. Günəş elementlərinin qüsurları, əsas energetik parametrləri və xarakteristikaları	B.Sorenson, 2 və 3-cü fəsil M. Kaltschmitt, W. Streicher, A. Wiese 6 -cı fəsil
4.	Rotor dinamikası, mexaniki avtonom idarəetmə sistemləri, külək turbinlərinin sürət və moment xarakteristikaları, külək enerjisindən istifadə və onun elmi əsasları	1. Külək enerjisinin potensial texniki imkanlarının qiymətləndirilməsi, 2. Külək enerjisinin müasir texnoloji üsulla çevrilməsi, külək enerjisindən istifadə qurğularının əsas texniki	B.Sorenson, 3 və 4-cü fəsil M. Kaltschmitt, W. Streicher, A. Wiese 7 -ci fəsil

		parametrləri və xarakteristikaları, 3. Külək mühərriklərinin hesablanması	
5.	Külək turbini generatorlarının növləri	1. Asinxron, ikitərəfli asinxron 2. Daimi maqnit sinxron maşınlar. Külək elektrik stansiyalarının sabit gərginlik, aktiv və reaktiv olaraq şəbəkəyə qoşulması, güc nəzarəti, çeviricilər, külək türbininin sürət və gərginliyinə nəzarət üsulları	B.Sorenson, 3 və 4-cü fəsil M. Kaltschmitt, W. Streicher, A. Wiese 7 -ci fəsil
6	Külək elektrik qurğularının şəbəkəyə qoşulma sxemləri	1. Külək Turbini enerjisi, Rotor diametri və generator üçün praktiki qiymətləndirmə metodu, nominal gücün optimallaşdırılması, 2. Külək stansiyaları, güc faktoru və enerji qiymətləndirilməsi, külək turbini illik elektrik dəyəri. 3. Elektromaqnit sürüşmə muftası vasitəsilə generator valının fırlanma sürətinin sabit saxlanması	B.Sorenson, 3 və 4-cü fəsil
7	İstiliyin enerjisinin elektrik enerjisinə çevrilməsi, Termoelektrik çeviricilər	1. Zeyebek effekti 2. Peltze effekti 3. Tomson effekti	B.Sorenson, 3 -cü fəsil
8.	Hidro enerjiden istifadə və onun elmi əsasları, su axını və dalğasının enerjisi, fiziki xüsusiyyətləri	1. Quyu turbinləri, impuls turbinləri, hidro enerjinin potensial texniki imkanlarının qiymətləndirilməsi, 2. Hidro enerjinin müasir texnoloji üsulla çevrilməsi, enerji istehsal edən hidro güc qurğularının təsnifatı və xarakteristikaları	B.Sorenson, 3 cü fəsil
9.	Geotermal enerji, geotermal mənbələrin fizikası, potensial geotermal mənbələr və onların təsnifatı	1. İstiliyin sorulma prinsipi 2. Şaquli və üfüqi istilik çeviriciləri	B.Sorenson, 3-4 cü fəsil

10	Geotermal enerjinin istifadəsi üçün texniki qurğular	1. Geotermal mənbələrin istismarı və termodinamik xarakteristikaları 2. Orta və yüksək entalpiya sistemləri.	B.Sorenson, 3-4 cü fəsil
11	Okeanın enerji mənbələri. Okean enerjisindən istifadə üçün qurğuların sxematik diaqramları. Buxar turbinində və termoelektrik qurğularda onun mənimsənilməsinin praktiki mümkünsüzlüyü.	1. Buxar turbinində və termoelektrik qurğularda onun mənimsənilməsinin praktiki mümkünsüzlüyü.	B.Sorenson, 3-4 cü fəsil
12	Hidrogen Enerjisi, Hidrogenin əsas xüsusiyyətləri, texnologiyalar hidrogen istehsalı. hidrogen enerjisinin çevrilməsi .	1. Yanacaq elementləri - iş prinsipi, əsas hissələri və xassələri. 2. Hidrogen və yanacaq elementlərinin tətbiqi nümunələri,	M. Kaltschmitt, W. Streicher, A. Wiese 8 -ci fəsil
13.	Bioenerji, biokütlənin yanacaq kimi istifadəsi, ümumi prinsiplər, bioenerji mənbələri	1. Birinci nəsil bio yanacaqlar və 2-ci nəsil bioyanacaqlar 2. Bio enerjinin dəyəri.	B.Sorenson, 3 cü fəsil
14	İkinci növ enerji mənbələrinin təsnifatı	1. Yanacaq, istilik, qalıq təzyiç 2. İkinci növ enerji mənbələrinin milli iqtisadiyyatın müxtəlif sahələrində iqtisadi səmərəliliyi və ekoloji problemlər	M. Kaltschmitt, W. Streicher, A. Wiese 5-ci fəsil
15	Qeyri-daimi bərpa olunan enerji mənbələri üçün enerji saxlama metodları. element batareya növləri və sistemləri	1. Element batareya növləri və sistemləri, super tutum, superkeçirici 2. Maqnit enerji saxlama sistemləri, volan strukturları	B.Sorenson, 3 və 4-cü fəsil
Yekun imtahan			

XI. Bu fənn üzrə laboratoriya işi nəzərdə tutulmayıb

XII. Seminar-məşğələlər

Həftə	Mövzuların adı	Mövzunun əsas məzmunu	Ədəbiyyat
--------------	-----------------------	------------------------------	------------------

1.	Əsas anlayışlar, bərpa olunan enerji mənbələrinin təsnifatı, günəş enerjisindən istifadə və onun elmi əsasları, günəş şüalanması intensivliyinin təyini üsulları, günəş enerjisinin texniki imkanlarının qiymətləndirilməsi, günəş enerjisinin müasir texnoloji üsulla çevrilməsi	1. Bərpa olunan enerji mənbələrinin təyinatı və onların istifadəsi, 2. Enerji formaları, enerji çevrilməsi və səmərəliliyi 3. Günəş şüalanması intensivliyinin təyini üsulları, 4. Günəş enerjisinin müasir texnoloji üsulla çevrilməsi	B.Sorenson, 1 , 2 və 3 cü fəsil M. Kaltschmitt, W. Streicher, A. Wiese 1 -2 cı fəsil B.Sorenson, 2 və 3-cü fəsil
2	Fotovoltaik sistemlərin tarixi inkişafı, günəş elementlərinin üstünlükləri, qüsurları, əsas energetik parametrləri və xarakteristikaları	1. Günəş elementlərinin üstünlükləri 2. Günəş elementlərinin qüsurları, əsas energetik parametrləri və xarakteristikaları	B.Sorenson, 2 və 3-cü fəsil M. Kaltschmitt, W. Streicher, A. Wiese 6 -cı fəsil
3	Külək enerjisindən istifadə və onun elmi əsasları, külək enerjisinin müasir texnoloji üsulla çevrilməsi, külək enerjisindən istifadə qurğularının əsas texniki parametrləri və xarakteristikaları, külək turbinlərinin istehsal etdiyi maksimal enerji və gücün təyini üsulları.	1. Külək enerjisinin müasir texnoloji üsulla çevrilməsi, külək enerjisindən istifadə qurğularının əsas texniki parametrləri və xarakteristikaları, 2. Külək turbinləri	B.Sorenson, 3 və 4-cü fəsil
4	İstiliyin enerjisinin elektrik enerjisinə çevrilməsi, Termoelektrik çeviricilər	1. Termoelektrik çeviricilərin iş prinsipləri 2. Termoelektrik effektlər	B.Sorenson, 3 -cü fəsil
5	Hidro enerjinin potensial texniki imkanlarının qiymətləndirilməsi, hidro enerjinin müasir texnoloji üsulla çevrilməsi, enerji istehsal edən hidro güc qurğularının təsnifatı və xarakteristikaları	1. Hidro enerjinin potensial texniki imkanlarının qiymətləndirilməsi 2. Hidro turbinlər 3. Hidro güc qurğularının təsnifatı və xarakteristikaları	M. Kaltschmitt, W. Streicher, A. Wiese 8 -ci fəsil
6	Geotermal enerji, geotermal mənbələrin fizikası, potensial geotermal mənbələr və onların təsnifatı, geotermal mənbələrin istismarı və termodinamik xarakteristi-	1. Geotermal mənbələrin təsnifatı və istismarı 2. Şaquli və üfüqi istilik çeviriciləri	B.Sorenson, 3-4 cü fəsil

	kaları, okeanın enerji mənbələri, okean enerjisindən istifadə üçün qurğuların sxematik diaqramları.		
7	Hidrogen enerjisi, Hidrogenin əsas xüsusiyyətləri, texnologiyaları, hidrogen istehsalı. Hidrogen enerjisinin çevrilməsi Bioenerji, bioenerji mənbələri, 1-ci nəsil bio yanacaqlar və 2-ci nəsil bioyanacaqlar.	1. Hidrogen və yanacaq elementlərinin tətbiqi nümunələri, 2. Bio enerjinin mənbələri və istifadəsi birinci nəsil bio yanacaqlar və 2-ci nəsil bioyanacaqlar	M. Kaltschmitt, W. Streicher, A. Wiese 8 -ci fəsil
8	İkinci növ enerji mənbələrinin təsnifatı: yanacaq, qeyri-daimi bərpa olunan enerji mənbələri üçün enerji saxlama metodları; element batareya növləri, maqnit enerji saxlama sistemləri	1. Batareya növləri və sistemləri, 2. Maqnit enerji saxlama sistemləri, volan strukturları	M. Kaltschmitt, W. Streicher, A. Wiese 5-ci fəsil
Yekun imtahan			

XIII. Fənn üzrə kurs işi

Bu fənn üzrə kurs işi nəzərdə tutulmayıb.

XIV. Fənn üzrə qiymətləndirmə

Fənn üzrə krediti toplamaq üçün lazımı 100 balın toplanması aşağıdakı kimi olacaq.

50 bal – İmtahana qədər

o cümlədən:

20 bal – məşğələ

30 bal – aralıq imtahandan toplanılacaq ballardır.

50 bal – İmtahanda toplanılacaq.

İmtahan test üsulu ilə və ya yazılı şəkildə keçiriləcəkdir. Test 50 sualdan ibarət olacaqdır. Hər bir sual bir baldır. Səhv cavablanan suallar, düzgün cavablanan sualların ballarını silmir.

Qeyd:

İmtahanda minimum 17 bal toplanmasa, imtahana qədər yığılan ballar toplanılmayacaq.

İmtahan və imtahana qədər toplanan ballar cəmlənir və yekun miqdarı aşağıdakı kimi qiymətləndirilir:

A	- «Əla»	- 91-100
B	- «Çox yaxşı»	- 81-90
C	- «Yaxşı»	- 71-80
D	- «Kafi»	- 61-70
E	- «Qənaətbəxş»	- 51-60
F	- «Qeyri-kafi»	- 51 baldan aşağı

XV. Fənn üzrə imtahan sualları

Mənbələr:

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

1. İstanbul Texnik Universiteti

https://mozaikgiris.itu.edu.tr/docs/librariesprovider183/ders-katalog-formlari/elk_472

2. University of Pune

http://www.unipune.ac.in/snc/school_of_energy_studies/es_webfiles/pdf/syllabus%20m.tech%20_energy.pdf

3. University of Split

https://www.oss.unist.hr/sites/default/files/dokumenti/courses/mechanical_engineering/SKS033_Renewable%20sources%20of%20energy.pdf

4. Philadelphia University Faculty of Engineering - Department of Renewable Energy Engineering

<https://www.philadelphia.edu.jo/engineering/renewable/syllabus/611311.pdf>

5. Казанский федеральный университет

<https://kpfu.ru/pdf/portal/oop/289408.pdf>

6. Калининградский государственный технический университет

<https://klgtu.ru/upload/education/opb/pdf>