

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ ELM VƏ
TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN TEXNİKİ UNİVERSİTETİ**

**Magistr hazırlığı üçün
«CAD / Finite Elemente Methode – CAD / Sonlu
elementlər metodu»_fənninin
PROQRAMI**

060612 - «Maşın mühəndisliyi» ixtisası üzrə

Azərbaycan Texniki Universitetinin
Elmi-Metodiki Şurasının
2025-ci il tarixli iclasının qərarına
(protokol №) əsasən AzTU-nun
2025-ci il tarixli -müx nömrəli əmri
ilə təsdiq edilmişdir.

BAKİ – 2025

Tərtib edənlər: t.e.d., prof. V.Z.Mövlazadə
t.e.d., prof. N.D.Yusubov
t.e.n., dos. Ə.S.Məmmədov
t.ü.f.d., dos. H.M. Abbasova

060612 - «Maşın mühəndisliyi» ixtisası üzrə magistr hazırlığı üçün "CAD/Finite Elemente Methode – CAD/Sonlu elementlər metodu" fənlərinin proqramı / V.Z. Mövlazadə, N.D.Yusubov, Ə.S.Məmmədov, H.M. Abbasova. – Bakı: AzTU, - 2025. – 14 s.

Rəyçilər: Azərbaycan Texniki Universitetinin “Xüsusi texnologiyalar və avadanlıqlar” kafedrasının müdiri, texnika elmləri doktoru, professor Ələkbər Güləhməd oğlu Hüseynov

“Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyası” PHŞ-nin “Gəmiqayırma və gəmi təmiri” kafedrasının müdiri, t.ü.f.d., dos. İsaq Abuzər oğlu Xankişişiyev

Mündəricat

Giriş	4
1.Ümumi qaydalar	5
1.1.Fənnin tədrisinin əsas məqsədi	5
1.2. Fənnin tədrisinin əsas vəzifəsi	6
1.3. Fənn üzrə bilik və bacarıqlara olan tələblər	6
1.4. Fənnin digər fənlərlə əlaqəsi	7
2. Fənnin məzmunu	8
2.1. Fənn üzrə saatların bölüşdürülməsi	8
2.2. Fənnin mövzular üzrə planı	8
2.3. Fənnin dərslər növləri üzrə paylanması	9
2.3.1. Mühazirə dərslərinin mövzuları və həcmi	9
2.3.2. Məşğələ dərslərinin mövzuları və həcmi	11
2.3.3.Tələbənin sərbəst işin mövzuları və həcmi	12
2.3.4. Sərbəst işlərin nümunəvi mövzuları	12
3. Fənn üzrə tədris-metodiki materiallar	13
3.1. Əyani və digər tədris-metodiki vəsaitlərin, metodiki materialların siyahısı	13
3.2.Tövsiyə olunan ədəbiyyat	13
3.2.1.Əsas ədəbiyyat	13
3.2.2. Əlavə ədəbiyyat	14

Giriş

Fənn proqramı Azərbaycan Respublikasının Nazirlər Kabinetinin 24.12.2013-cü il tarixli 348 sayılı Qərarı ilə təsdiq edilmiş “Ali təhsil müəssisələrinin bakalavriat və magistratura səviyyələrində kredit sistemi ilə tədrisin təşkili Qaydaları”nın və Alman Akademik Mübadilə Xidmətinin (DAAD) layihəsi çərçivəsində Almaniyanın Brandenburq Texniki Universiteti ilə birgə təhsilin magistratura səviyyəsində *alman dilli ikili təhsil proqramına* uyğun işlənib hazırlanmış və pilot layihə kimi AzTU Elmi Şurasında (19 may 2023-cü il, protokol № 07) təsdiq olunmuş 060612 – “Maşın mühəndisliyi” ixtisasının “Maşınqayırma texnologiyası / Digitale Produktentwicklung und Produktion* / Rəqəmsal məmulların layihələndirilməsi və istehsalı*” ixtisaslaşmasının tədris planının tələblərinə uyğun tərtib edilmişdir.

Fənn proqramı Azərbaycan Texniki Universitetində 060612 – “Maşın mühəndisliyi” ixtisası üzrə alman dilli ikili təhsil proqramına əsasən magistr hazırlığı üçün tərtib olunmuşdur. Proqrama fənnin tədrisinin mərhələlər üzrə məzmunu və həcmi daxil edilmişdir.

Fənn proqramı əsasında işçi proqram (sillabus) hazırlanır.

Fənn proqramı müəllim və tələbələrin istifadəsi üçün nəzərdə tutulmuşdur.

1. Ümumi qaydalar

1.1. Fənnin tədrisinin məqsədi

Maşınqayırma sənayesi öz əsas vəzifəsini: tələb olunan keyfiyyətdə, çeşiddə və sayda, müəyyən edilmiş vaxt ərzində yüksək texniki-iqtisadi göstəricilərə malik maşın istehsal etməyi uğurla yerinə yetirmək üçün maşın hissələrinin istehsalı texnoloji proseslərinin layihələndirilməsi məsələsini elmi cəhətdən əsaslandırılmış metod və vasitələrlə həll etməlidir.

Sonlu elementlər metodu uzun illərdir ki, mühəndislikdə özünü sübut edib və hal-hazırda maşınqayırma, nəqliyyat və s. sənayelərində hesablama, layihələndirmə tapşırıqları üçün müntəzəm olaraq istifadə olunur. Fiziki xüsusiyyətlərin kompüter simulyasiyası vasitəsilə komponentlərin və strukturların konsepsiyasının inkişafı və inkişaf mərhələlərində ən real ifadələri verməyə imkan verir və beləliklə, ümumi məhsulun inkişaf müddətinin qısalmasına əhəmiyyətli dərəcədə töhfə verir.

CAD ilə birlikdə **Sonlu elementlər metodu** indi mühəndislik işini rasionallaşdırmaq və keyfiyyətə optimalaşdırmaq üçün ən güclü üsullardan biri hesab olunur.

Bununla belə, FEM hesablamalarına qeyri-peşəkar etibar ciddi səhlənkarlıqlara gətirib çıxarmamalıdır; hesablama (layihələndirmə) mühəndisi BGB, ProdSG və ProdHfG-ə uyğun olaraq səhv şərhə və qərarların qəbul edilməsinə görə məsuliyyət daşıyır. Bu baxımdan, problemə xüsusi tətbiqi və təcrübədə əldə edilən nəticələri qiymətləndirə bilmək üçün **SE-Metodunun** əsas prinsipləri bütün mühəndislərə məlum olmalıdır.

Bu baxımdan **fənnin məqsədi** *FEM – Sonlu elementlər metodunun* köməkliyi ilə nəzəriyyə ilə təcrübə arasında körpü qurmaq və statika, dinamika, çoxkomponentli simulyasiya və istilik ötürmələrində tətbiqlərə ümumi baxış təqdim etməkdir.

Bu baxımdan **“CAD / Finite Elemente Methode – CAD / Sonlu elementlər metodu”** fənninin tədrisi *aktualdır* və mühəndis yaradıcılığı üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir.

1.2. Fənnin tədrisinin əsas vəzifəsi

“CAD / Finite Elemente Methode – CAD / Sonlu elementlər metodu” fənninin tədrisinin əsas vəzifəsi 060612 – “Maşın mühəndisliyi” ixtisasının “Maşınqayırma texnologiyası / Digitale Produktentwicklung und Produktion* / Rəqəmsal məmulların layihələndirilməsi və istehsalı*” ixtisaslaşması üzrə magistratura səviyyəsində təhsil alan magistrantlarda maşınların istehsalı texnoloji proseslərinin layihələndirilməsində ***Sonlu elementlər metodunun*** köməkliyi ilə nəzəriyyə ilə təcrübə arasında körpü qurmaq və statika, dinamika, çoxkomponentli simulyasiya və istilik ötürmələrində tətbiqlərə ümumi baxış təqdim etməkdir.

1.3 Fənn üzrə bilik və bacarıqlara malik olan tələblər

Fənnin öyrənilməsi üçün 30 saat müəhazirə və 15 saat məşğələ dərsləri nəzərdə tutulmuşdur. Magistrantlar

“CAD / Finite Elemente Methode – CAD / Sonlu elementlər metodu” fənninin öyrənilməsi nəticəsində:

bilməlidirlər:

- Sonlu Elementlər-Metodunun əsas konsepsiyasını;
- Xətti Sonlu Elementlər-Metodunun əsas tənliklərini;
- Qeyri-xətti Sonlu Elementlər-Metodunun əsas tənliklərini;
- FEM-in tətbiqi zamanı ilkin vəziyyəti düzgün dəyərləndirməyi və vacib addımları müəyyən etməyi.

bacarmalıdırlar:

- Statik problemlərin həllində FEM-in tətbiqi;
- Dinamiki problemlərin həllində FEM-in tətbiqi;
- İstilik ötürülərlərinin hesablanması zamanı FEM-in tətbiqi;
- Çoxkomponentli sistemlərin hesablanması zamanı FEM-in tətbiqi;
- Optimallaşdırma məsələlərinin həlli zamanı FEM-in tətbiqi;
- Layihələndirmə və optimallaşdırma zamanı keyfiyyətin idarə edilməsi.

bacarıq və hazırlıq nümayiş etdirməlidirlər:

- fənnin mənimsənilməsindən əldə etdiyi nəticələri peşə fəaliyyətində tətbiq etmək.

1.4. Fənnin digər fənlərlə əlaqəsi

“CAD / Finite Elemente Methode – CAD / Sonlu elementlər metodu” fənninin tədrisi “Maşın mühəndisliyi” ixtisasının tədris planına uyğun I, II kursların payız və yaz semestrlərində tədris olunan fənlərlə qarşılıqlı əlaqəlidir.

2. Fənnin məzmunu

2.1 Fənn üzrə saatların bölüşdürülməsi

060612 – “Maşın mühəndisliyi” ixtisasının tədris planına uyğun olaraq, **WPF-2 – “CAD / Finite Elemente Methode – CAD / Sonlu elementlər metodu”** fənninin tədrisində 30 saat müəhazirə, 15 saat məşğələ dərsləri olmaqla, ümumilikdə 45 saat həcmində auditoriya saatları nəzərdə tutulmuşdur. Tələbələrə sərbəst işi (TSİ) 135 saat təşkil edir. Bura Sİ – sərbəst işin yerinə yetirilməsi və təhvil verilməsi, məşğələ dərslərinə, kollokviumlara hazırlıq daxildir. Tələbələrə 1 sərbəst tapşırıq verilir. Sərbəst iş təqdimat formasında hazırlanır və maksimum 10 balla qiymətləndirilir. Semestrin sonunda tələbənin fənn üzrə kollokviumlar və məşğələ dərsləri 30, sərbəst tapşırıqları 10, davamiyyəti 10 balla qiymətləndirilir. Fənn üzrə qalan 50 bal imtahanda müəyyən edilir.

Tədris yükünün 1-ci semestrə yerinə yetirilməsi nəzərdə tutulur. Fənnin tədrisi imtahan ilə nəticələnir. Təhsil proqramında fənn üçün 6 kredit nəzərdə tutulmuşdur.

2.2. Fənnin mövzular üzrə planı

№	Mövzunun adı	Dərs yükünün həcmi (saat)				
		Cəmi	Müha-zirə	Məş-ğələ	TSİ	Sİ yerinə yetiril-məsi
1	2	3	4	5	6	7
1	Der Zweck und die Hauptziele des Faches.Grundlegende Konzepte und Bestimmun-gen.	14	2	2	10	—

1	2	3	4	5	6	7
2	Grundgleichungen und das Konzept der Finite-Element-Methode.	72	16	6	50	—
3	FEM-Ansatz für dynamische Probleme. Wärmeübertragungsprobleme	40	8	4	28	—
4	Bauteiloptimierung. Grundregeln der FEM-Anwendung	24	4	3	17	—
Cəmi		180	30	15	105	30

2.3 Fənnin dərş növləri üzrə paylanması

2.3.1. Mühazirə dərşlərinin mövzuları və həcmi

No	Mövzunun adı və ədəbiyyat şifrəsi	Auditor saatlar	TSİ
1	2	3	4
1.	Finite-Element-Methode. Einführung. 1. Anwendungsfelder und Software. Problemklassen Kommerzielle Software	2	4
2.	2. Grundgleichungen der linearen Finite-Element-Methode. Matrizenrechnung. Gleichungen der Elastostatik. Grundgleichungen der Elastodynamik Finites Grundgleichungssystem	2	4
3.	3. Die Matrix-Steifigkeitsmethode.	2	4

1	2	3	4
4.	4. Das Konzept der Finite-Element-Methode. FE-Programmsystem Mathematische Formulierung	2	4
5.	Prinzipieller Verfahrensablauf 5. Wahl der Ansatzfunktionen	2	4
6.	6. Elementkatalog für elastostatische Probleme 3-D-Balken-Element Scheiben-Elemente	2	4
7.	Platten-Elemente Belastungs- und Beanspruchungszustand. Problematik der Platten-Elemente. Rechteck-Platten-Elemente. Dreieck-Platten-Elemente. Konvergenz. Beulproblematik	2	4
8.	Schalen-Elemente. Volumen-Elemente. Kreisring-Elemente	2	4
9.	7. Kontaktprobleme. Problebeschreibung. Einfache Lösungsmethode für Kontaktprobleme. Lösung zwei-dimensionaler Kontaktprobleme	2	4
10.	8. FEM-Ansatz für dynamische Probleme. Virtuelle Arbeit in der Dynamik. Elementmassenmatrizen. Dämpfungsmatrizen. Eigenschwingungen ungedämpfter Systeme. Freie Schwingungen. Lösung der Bewegungsgleichung	2	4
11.	9. Grundgleichungen der nichtlinearen Finite-Element-Methode Lösungsprinzipien für nichtlineare Aufgaben. Nichtlineares Elastizitätsverhalten. Plastizität Geometrische. Nichtlinearität Instabilitätsprobleme.	2	4

1	2	3	4
12.	10. Wärmeübertragungsprobleme Physikalische Grundlagen. Diskretisierte. Wärmeleitungsgleichung. Lösungsverfahren	2	4
13.	11. Mehrkörpersysteme Merkmale eines. Mehrkörpersystems. Kinematik von Mehrkörpersystemen. Kinetik von Mehrkörpersystemen. Lagrange'sche Methode Mechanismenstrukturen	2	4
14.	12. Bauteiloptimierung Formulierung einer Optimierungsaufgabe. Parameteroptimierung Bionische Strategie. Selektive Kräftepfadoptimierung	2	4
15.	13. Grundregeln der FEM-Anwendung Fehlerquellen. Elementierung und Vernetzung. Netzaufbau. Genauigkeit der Ergebnisse Qualitätssicherung Modelladäquatheit 14. Mathematischer Anhang	2	4
	Cəmi	30	60

2.3.2. Məşğələ dərslərinin mövzuları və həcmi

№	Mövzunun adı və ədəbiyyat şifrəsi	Auditor saatlar	TSİ
1.	Matrix-Steifigkeitsmethode	2	6
2.	Konzept der FEM. Allgemeine Vorgehensweise.	2	6
3.	Schiefe Randbedingungen.	2	6
4.	Durchdringung.	2	6

5.	Anwendung von Schalen-Elemente.	2	6
6.	Anwendung von Volumen-Elementen.	2	6
7.	Dynamische Probleme. Wärmeleitungsprobleme.	3	9
	Cəmi	15	45

2.3.3. Tələbənin sərbəst işinin mövzuları və həcmi

Fənn proqramında nəzərdə tutulmuş mövzuların mənimsənilməsinə möhkəmləndirmək məqsədi ilə tələbələr tərəfindən sərbəst işlər (Sİ) yerinə yetirilməlidir. Fənin öyrənilməsi nəticəsində əldə olunan bilik və bacarıqlar Sİ-in hazırlanmasında öz əksini tapmalıdır.

Sərbəst işlərin qəbulu fənn üzrə mühazirə dərslərini tədris edən müəllim tərəfindən auditor saatlardan kənar saatlarda keçirilir.

2.3.4. Sərbəst işlərin nümunəvi mövzuları

№	Mövzunun adı	TSİ (saat)
1.	Vorgehensweise bei der FEM	30
2.	Verschiedene Elementtypen bei der FEM	
3.	Mathematische Grundlagen der FEM.	
4.	Beschreibung elastostatischer Probleme.	
5.	Das Verfahren von Ritz.	
6.	Stabelemente.	
7.	Balkenelemente.	
8.	Scheibenproblem.	
9.	Platten- und Schalenelemente.	
10.	Räumlicher Spannungszustand.	
11.	Eigenfrequenzen und Schwingungsformen von Stäben, Balken; Scheiben und Platten.	
12.	Knicken von Stäben und Balken.	
13.	Feldprobleme.	
14.	CALL for FEM	

15.	Grundprinzipien der FEM: Ein 1D-Beispiel.	
16.	FEM für mehrdimensionale Randwertprobleme 2. Ordnung.	
17.	Lösungsverfahren für lineare FE-Gleichungssysteme.	
18.	Iterative Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme	
19.	Galerkin-FEM für Anfangsrandwertaufgaben.	
20.	Anfangsrandwertaufgaben für gewöhnliche Differentialgleichungen.	
Cəmi		30

3. Fənn üzrə tədris-metodiki materiallar

3.1. Əyani və digər tədris-metodiki vəsaitlərin, metodiki materialların siyahısı

No	Adı	Mövzu planı üzrə mövzunun şifri	Miqdarı
1	Təqdimatlar	Bütün mövzular	Elektron
2	Fənnin öyrənilməsinə dair metodiki göstərişlər	Bütün mövzular	Elektron və çap nüsxəsi
3	Mühazirələr və əlavə tədris materialları	Bütün mövzular	Elektron və çap nüsxəsi
4	Kompüter proqramları	Praktik yönümlü mövzular üzrə	-

3.2. Təvsiyə olunan ədəbiyyat

3.2.1. Əsas ədəbiyyat

1. Bernd Klein. FEM. Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau. / 10., verbesserte Auflage. Wiesbaden:

Springer Vieweg, 2015. – 404 S.

3.2.2. Əlavə ədəbiyyat

2. Peter Steinke. Finite-Elemente-Methode. Rechnergestützte Einführung / 5., bearbeitete und ergänzte Auflage. Berlin-Heidelberg: Springer Vieweg, 2015. – 491 S.
3. Michael Jung, Ulrich Langer. Methode der finiten Elemente für Ingenieure. Eine Einführung in die numerischen Grundlagen und Computersimulation. / 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2013. – 648 S.
4. Markus Wagner. Lineare und nichtlineare FEM. Eine Einführung mit Anwendungen in der Umformsimulation mit LS-DYNA. / 2., Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2019. – 355 S.



Azərbaycan Texniki Universitetinin
"Maşınqayırma texnologiyası" kafed-
rasının 28 yanvar 2025-ci il tarixli
iclasının 05 sayılı protokolundan

ÇIXARIŞ

İştirak etdi: 16 nəfər
İştirak etmədi: 4 nəfər

4. Müxtəlif məsələlər.

4.2.Kafedrada tədris-metodiki vasitələrin çapa tövsiyə olunması.

DİNLƏNİLDİ: Kafedra müdiri, t.e.d., professor N.D. Yusubovun kafedranın əməkdaşları məsləhətçi-professor, t.e.d. V.Z. Mövlazadə, t.e.d., prof. N.D.Yusubov, t.e.n., dos. Ə.S. Məmmədov və t.ü.f.d., dos. H.M.Abbasova tərəfindən hazırlanmış, magistratura səviyyəsində 060612 - "Maşın mühəndisliyi" ixtisası üzrə tədris olunan WPF-2 kodlu "CAD / Finite Elemente Methode – CAD / Sonlu elementlər metodu" adlı fənnin (seçmə fənn) proqramı haqqında məlumatı (Fənn proqramına aid olan sənədlər: xarici və daxili rəylər təqdim olunur).

ÇIXIŞ ETDİLƏR: T.e.d., prof. N.M.Rəsulov, dos. A.M. Mirzəyev, t.ü.f.d., dos. E.T.Şəbiyev. Çıxış edənlər qeyd etdilər ki, fənn proqramı ixtisasların təhsil proqramına və tədris planlarının tələblərinə uyğun hazırlanmışdır, fənnin profilinə uyğundur və hazırda tədris prosesində tətbiq edilir. Fənn proqramına qrif (nəşr hüququ) verilməsi tövsiyə edilə bilər.

QƏRARA ALINDI: Məsləhətçi-professor, t.e.d. V.Z. Mövlazadə, t.e.d., prof. N.D.Yusubov, t.e.n., dos. Ə.S. Məmmədov və t.ü.f.d., dos. H.M. Abbasova tərəfindən hazırlanmış, magistratura səviyyəsində 060612 - "Maşın mühəndisliyi" ixtisası üzrə tədris olunan WPF-2 kodlu "CAD / Finite Elemente Methode – CAD / Sonlu elementlər metodu" adlı fənnin (seçmə fənn) proqramı "Maşınqayırma və robototexnika" fakültəsinin Metodiki Qrupuna qrif (nəşr hüququ) verilmək üçün tövsiyə olunsun.

Qərar səsə qoyuldu: Lehinə: 16 nəfər.
Əleyhinə: yoxdur.
Bitərəf: yoxdur.

Qərar yekdilliklə qəbul edildi.

İclasın sədri:

t.e.d., prof.

Elmi katib, b/m.






N.D.Yusubov

A.R.Ağayev

ÇIXARIŞ

İştirak etdi: 11 nəfər

İştirak etmədi: - nəfər

GÜNDƏLİK MƏSƏLƏ

Fənn proqramı

1. DİNLƏNİLDİ: Metodiki Qrupun katibi assistent K.R.Hüseynzadə çıxış edərək bildirdi ki, "Maşınqayırma texnologiyası" kafedrasının əməkdaşları məsləhətçi-professor, t.e.d. V.Z. Mövlazadə, t.e.d., prof. N.D.Yusubov, t.e.n., dos. Ə.S. Məmmədov və t.ü.f.d., dos. H.M.Abbasova tərəfindən yazılmış magistratura səviyyəsində 060612-"Maşın mühəndisliyi" ixtisası üzrə tədris olunan "CAD / Finite Elemente Methode – CAD / Sonlu elementlər metodu" adlı fənn proqramı "Maşınqayırma və robototexnika" fakültəsinin Metodiki Qrupunun müzakirəsinə təqdim edilmişdir. Fənn proqramı və tələb olunan sənədlər (kafedranın protokolundan çıxarış, xarici və daxili rəylər) əlavə olunub.

Sədr t.e.n., dos. M.F.Qarayev Metodiki Qrupun üzvlərinin məsələyə münasibət bildirməsini xahiş etdi.

ÇIXIŞ ETDİLƏR: Çıxış edən ixtisasçı mütəxəssislər (t.e.n. Ş.B.Çərkəsov və b.) öz münasibətlərini bildirərkən, müzakirə olunan fənn proqramının magistr səviyyəsində təhsil alan tələbələr üçün çox vacib və əhəmiyyətli olduğunu qeyd edərək çap olunmasını tövsiyə etdilər.

QƏRARA ALINDI: məsləhətçi-professor, t.e.d. V.Z. Mövlazadə, t.e.d., prof. N.D.Yusubov, t.e.n., dos. Ə.S. Məmmədov və t.ü.f.d., dos. H.M.Abbasova tərəfindən yazılmış magistratura səviyyəsində 060612-"Maşın mühəndisliyi" ixtisası üzrə tədris olunan "CAD / Finite Elemente Methode – CAD / Sonlu elementlər metodu" adlı fənn proqramı nəşr olunmaq üçün "Maşınqayırma və robototexnika" fakültəsinin Elmi Şurasına tövsiyə olunsun.

Qərar səsə qoyuldu:

Lehinə:	11 nəfər
Əleyhinə:	yoxdur
Bitərəf:	yoxdur

Qərar yekdilliklə qəbul edildi.

Metodiki Qrupun sədri, dos.

Metodiki Qrupun katibi



M.F.Qarayev

K.R.Hüseynzadə



Azərbaycan Texniki Universitetinə

Vaqif Mövlazadə

Nizami Yusubov

Ərəstun Məmmədov

Heyran Abbasova

(müəlliflərin adı və soyadı)

ƏRİZƏ

Bildiririk ki, Azərbaycan Texniki Universitetinə qrif almaq üçün təqdim etdiyimiz “CAD / Finite Elemente Methode – CAD / Sonlu elementlər metodu” fənninin proqramının əlyazmasında başqa əsərlərdən və mənbələrdən qeyri-qanuni istifadə hallarına yol verilməmişdir. Bunun əksi müəyyən olunduğu təqdirdə, verilmiş qrifin və bundan irəli gələn digər hüquq və əldə edilən üstünlüklərin ləğvinə səbəb ola biləcəyindən xəbərdarıq.

İmza:

Vaqif Mövlazadə
Nizami Yusubov
Ərəstun Məmmədov
Heyran Abbasova

Tarix «21» fevral 2025 - ci il



Azərbaycan Texniki Universitetinin "Maşınqayırma texnologiyası" kafedrasının məsləhətçi-professoru V.Z. Mövlazadə, professoru N.D. Yusubov, dosentləri Ə.S. Məmmədov və H.M.Abbasova tərəfindən tərtib edilmiş, magistratura səviyyəsində 060612 – "Maşın mühəndisliyi" ixtisası üzrə tədris olunan WPF-2 kodlu «CAD / Finite Elemente Methode – CAD / Sonlu elementlər metodu» adlı fənnin proqramına

R Ə Y

"CAD / Finite Elemente Methode – CAD / Sonlu elementlər metodu" fənni 060612 – «Maşın mühəndisliyi» ixtisasının magistr hazırlığı səviyyəsində tədrisi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Fənnin proqramı, AzTU-nun mövcud tədris planlarına tam uyğun tərtib edilərək proqramda fənni izahat hissəsi, məzmunu, məqsəd və vəzifələri, eləcə də mühazirə və məşğələ dərslərinin mövzuları əks olunmuşdur.

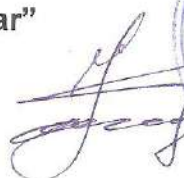
Bu fənn proqramı müasir mühəndislik sahəsində innovativ yanaşmaları özündə birləşdirən və beynəlxalq standartlara uyğun olaraq hazırlanmışdır. Bu proqram, xüsusilə də, Almaniyanın Brandenburq Texniki Universiteti ilə birgə həyata keçirilən ikili təhsil modeli çərçivəsində formalaşdırıldığı üçün, tələbələrə qlobal mühəndislik standartlarına uyğun bilik və bacarıqların formalaşdırılması nəzərdə tutulmuşdur.

Fənn proqramının məzmunu strukturlaşdırılmış şəkildə müxtəlif mövzuları əhatə edir. Bu mövzular arasında sonlu elementlər metodunun əsas konseptləri, statik və dinamik problemlərin həlli, istilik ötürülməsi, çoxkomponentli simulyasiyalar və optimallaşdırma kimi kritik sahələr xüsusi yer tutur. Fənnin mühüm üstünlüklərindən biri də tələbələrin nəzəri bilikləri praktiki məşğələlərlə möhkəmləndirməsinə imkan yaratmasıdır. Bu məqsədlə 15 saatlıq praktiki məşğələlər nəzərdə tutulub ki, bu da magistrantların proqram təminatları üzərində real hesablamalar aparmasına və metodun sənaye tətbiqini daha dərinlən mənimsəməsinə kömək edəcəkdir.

Magistr hazırlığının bütün tələbləri fənn proqramında nəzərə alınaraq, qeyd edilən mövzuların məzmunu aydın, anlaşılan dildə tərtib olunmuş və fənnin tam mənimsənilməsi üçün kifayət edir.

Yuxarıda sadalananları və eləcə də təqdim edilən proqramın ixtisas üzrə Ali Təhsilin Dövlət Standartının, baza təhsil proqramının və tədris planının tələbləri əsasında hazırlanmış olduğunu nəzərə alaraq onun nəşrini vacib sayıram.

AzTU-nun "Xüsusi texnologiyalar və avadanlıqlar"
kafedrasının müdiri, t.e.d., professor



Ə.G. Hüseynov

Azərbaycan Texniki Universitetinin "Maşınqayırma texnologiyası" kafedrasının məsləhətçi-professoru V.Z. Mövlazadə, professoru N.D.Yusubov, dosentləri Ə.S Məmmədov və H.M.Abbasova tərəfindən tərtib edilmiş, magistratura səviyyəsində 060612 – "Maşın mühəndisliyi" ixtisası üzrə tədris olunan WPF-2 kodlu «CAD / Finite Elemente Methode – CAD / Sonlu elementlər metodu» adlı fənnin proqramına

RƏY

Təqdim edilmiş "CAD / Finite Elemente Methode – CAD / Sonlu elementlər metodu" adlı fənnin proqramı AzTU-nun 060612 – "Maşın mühəndisliyi" ixtisası üzrə tədris planına əsasən magistr hazırlığı üçün nəzərdə tutulmuşdur. Tədris planına uyğun olaraq fənnin tədrisinə, 30 müəzire və 15 saat praktiki məşğələ dərsləri, 135 saat həcmində isə auditoriyadan kənar saatlar olmaqla ümumilikdə 180 saat (6 kredit) ayrılır.

Bu fənn müasir mühəndislikdə geniş tətbiq olunan və texnoloji innovasiyaların əsasını təşkil edən metodlardan biri olduğu üçün onun tədrisi magistr səviyyəsində olduqca vacib və aktualıq kəsb edir. Fənn proqramı bu metodun əsas konseptlərini, mühəndislikdə tətbiqini və müxtəlif simulyasiya proqramları ilə işləmə bacarıqlarını inkişaf etdirməyə yönəldilib.

Fənn çərçivəsində nəzərdə tutulan müəzirelər tələbələrə fundamental biliklər qazandırmaq məqsədi daşıyır. Bundan əlavə, məşğələlərin proqramda yer alması mühəndislikdə nəzəri biliklərin real tətbiqini öyrənmək üçün mühüm amildir. Eyni zamanda, tələbələrin sərbəst işlər vasitəsilə tədrisdənkənar fəaliyyət həyata keçirməsi onların fərdi araşdırma və layihələndirmə bacarıqlarını artırmağa kömək edəcəkdir.

Proqram ümumilikdə çox yaxşı struktura malik olsa da, bəzi sahələrdə inkişaf etdirilə bilər. Məsələn, fənnin tədrisində FEM tətbiq olunan mühəndislik proqram təminatlarına daha geniş yer ayrılması, sənaye müəssisələri ilə əməkdaşlıq çərçivəsində real layihələr üzərində işlənməsi və interaktiv tədris metodlarının artırılması tələbələrin daha yaxşı hazırlıqlı mühəndis kimi yetişməsinə kömək edəcəkdir.

Bu baxımdan, fənn proqramı ümumilikdə yüksək keyfiyyətə malik olub müasir mühəndislik tələblərinə cavab verir və tələbələrə nəzəri biliklə praktiki təcrübə arasında möhkəm bir körpü yaratmaq üçün uğurlu bir yanaşma təqdim edir.

Deyilənləri nəzərə alaraq "CAD/Finite Elemente Methode – CAD/Sonlu elementlər metodu" fənninin proqramı tədris prosesində tətbiq edilməsi və dərc olunması üçün tövsiyə edilir.

Azərbaycan Dövlət Dəniz Akademiyasının
"Gəmiqayırma və gəmi təmiri"
kafedrasının müdiri, tədris dos.



İ.A. Xankişiyev

Azərbaycan Texniki Universitetinin
Elmi-metodiki Şurasının sədri
prof. N.A. Yusifbəyliyə
“Maşınqayırma texnologiyası”
kafedrasının müdiri
prof. N.D. Yusubov tərəfindən

TƏQDİMAT

Kafedranın əməkdaşları

məsləhətçi-professor, texnika elmləri doktoru Mövlazadə Vaqif Zahid oğlu

(elmi adı, elmi dərəcəsi, S.A.A)

professor, texnika elmləri doktoru Yusubov Nizami Dəmir oğlu

(elmi adı, elmi dərəcəsi, S.A.A)

dosent, texnika elmləri namizədi Məmmədov Ərəstun Salman oğlu

(elmi adı, elmi dərəcəsi, S.A.A)

texnika elmləri üzrə fəlsəfə doktoru Abbasova Heyran Mürşüd qızı

(elmi adı, elmi dərəcəsi, S.A.A)

tərəfindən Azərbaycan Texniki Universitetinin Elmi Şurasının 19 may nömrəli 2023-cü il
tarixli əmri ilə

060612 – “Maşın mühəndisliyi” ixtisası üzrə

(ixtisasın (proqramın) şifri və adı)

magistratura səviyyəsi üçün təsdiq olunmuş dövlət standartı əsasında hazırlanan

(bakalavriat, magistratura)

tədris planına seçmə statusunda 180 saatlıq və 6 kredit miqdarı ilə daxil edilmiş
(məcburi, seçmə)

WPF-2 – “CAD / Finite Elemente Methode – CAD / Sonlu elementlər metodu”

(fənnin kodu və adı)

fənni üzrə azərbaycan dilində və 14 səhifə həcmində

(azərbaycan, rus)

eyni adlı adlı

(eyni adlı və ya müəllif tərəfindən təyin edilmiş)

fənn proqramı tərtib edilmişdir.

(elmi metodiki işin növü)

Müəlliflər işin hazırlanmasında özündən öncə yazılmış əsərlərdən istifadə etmişdir.

Əsərlərə mütləq mənbə kimi istinad edilmişdir.

İstinadlardan müzkirə və təhlil məqsədilə yararlanılmışdır.

İstifadə edilmiş mənbələr işin elmi-texniki tərəfinin aktual olmasını isbat edir.

Yuxarıda qeyd olunan vəsaitin ədəbiyyatlardan və digər informasiya mənbələrindən
zəruri, etik və qanuni əsaslarla istifadə olunaraq hazırlanmasını təsdiq edir.

Kafedra müdiri:

Tarix:

