

Ümumi məlumat	Fənnin adı, kodu və kreditlərin sayı	CMS 356, Ədədi proqram tətbiqləri (3 kredit), 6 AKTS
	Departament	Kompüter elmləri
	Proqram (bakalavr, magistr)	Bakalavr
	Tədris semestri	2025/2026-cı tədris ilinin yaz semestri
	Fənni tədris edən müəllim (lər)	Zeynəb Muradxanlı
	E-mail:	zeynab.muradkhanli@khazar.org
	Mühazirə otağı/Cədvəl	Otaq 401. Cümə: 11.50-13.20, 13.40-15.10
	Məsləhət saatları	Cümə axşamı: 15.20-17.00 Cümə: 15.20-17.00
Prerekvizitlər	CMS 311: Verilənlərin strukturu və alqoritmlər	
Tədris dili	Azərbaycan	
Fənnin növü (məcburi, seçmə)	Məcburi	
Dərsliklər və əlavə ədəbiyyat	<p>Əsas dərslik:</p> <ol style="list-style-type: none"> Numerical methods using Python (for Scientists and Engineers), Pankaj Dumka, Rishika Dumka, Dhananjay R.Mishra, 2022 Computational Mathematics: An Introduction to Numerical Analysis and Scientific Computing with Python, D.Mitsotakis, CRC Press, 2023 Steven C. Chapra, Raymond P. Canale. Numerical Methods for Engineers, 7th ed., 2014 Richard L. Burden and J. Douglas Faires. Numerical Methods, 3rd ed., 2003 Numerical Python, Robert Johansson, 2019 Python Programming And Numerical Methods: A Guide For Engineers and Scientists, https://pythonnumericalmethods.berkeley.edu/notebooks/Index.html Python Programming and Numerical Methods, Qingkai Kong, Timmy Siau, Alexandre M. Bayen, 2021 Numerical Methods in Engineering with Python 3, Jaan Kiusalaas, 2013 	
Kursun təsviri	Bu kurs tələbələri müxtəlif ədədi üsullarla tanış edir və bu üsulları geniş spektrli elmi problemləri həll etmək üçün tətbiq edir. Ədədi üsullara aşağıdakılar daxildir: Ədədi alqoritmlər, Xəta; Polinom interpolasiyası; Rəqəmsal fərqləndirmə; Rəqəmsal inteqrasiya; Funksiyaların yaxınlaşması, ən kiçik kvadratlar; Xətti tənliklər sistemlərinin həlli; Qeyri-xətti tənliklər sistemlərinin həlli; Adi diferensial tənliklərin təxmini həlləri.	
Kursun məqsədləri	Kursun məqsədi ədədi həlləri vacib olan bir neçə problemə müasir ədədi yanaşmaları təqdim etməkdir. Toxunulacaq problemlərə xətti sistemlər, ən kiçik kvadratlar problemləri, xüsusi dəyər məsələləri, kök tapmaq, qeyri-xətti sistemlər, məhdudiyyətsiz optimallaşdırma, Furiye çevrilmələri, inteqrasiya,	

	adi və qismən diferensial tənliklər daxildir.		
Tədrisin (öyrənmənin) nəticələri	<p>Kursun sonunda tələbələr aşağıdakıları bacarmalıdır:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Xətti tənliklər sistemlərinin həlli, kvadratların hesablanması və adi və qismən diferensial tənliklərin həlli üçün ədədi üsullar haqqında bilik və anlayış nümayiş etdirmək; – Riyazi məsələni təhlil etmək və onun həlli üçün hansı ədədi texnikadan istifadə edəcəyini müəyyən etmək; – Riyazi məsələnin alqoritmik formada kodlaşdırılmasında məntiqi təfəkkür nümayiş etdirmək; – Python proqramlaşdırma dilindən və Matlabdan istifadə etməklə riyazi məsələləri həll etmək. 		
Tədris metodları	Mühazirə	x	
	Praktiki tapşırıq	x	
	Praktiki məsələnin təhlili	x	
	Laboratoriya işi	x	
Qiymətləndirmə	Komponentləri	Tarix/son müddət	Faiz (%)
	Praktiki dərslər		
	Tapşırıq	Semestr ərzində	20
	Yoxlama (quiz)	Semestr ərzində	15
	Qrup işi		
	Aralıq imtahanı		30
	Final imtahanı		35
	Yekun		100
Qaydalar (Tədris siyasəti və davranış)	<p><i>Aralıq imtahanı.</i> 8-ci həftədə keçirilməsi nəzərdə tutulan aralıq imtahanı 30 balla qiymətləndirilir və aralıq imtahanına qədər keçilmiş mövzuları əhatə edir.</p> <p><i>Quiz</i> semestr ərzində 2 dəfə keçilmiş mövzular üzrə suallardan ibarət test formasında keçiriləcək.</p> <p><i>Praktiki tapşırıqlar</i> semestr ərzində keçilmiş mövzular üzrə aparılacaq.</p> <p><i>Final imtahanı</i> 35 balla qiymətləndirilir və aralıq imtahandan sonra keçilmiş mövzuları əhatə edir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Dərsə hazırlaşma.</i> Kursun stukturu onu fərdi öyrənməyə imkan verir və sinifdən kənar dərsə hazırlıq üçün olduqca mühümdür. Dərs materialı mətnə müzakirə olunan əsas məsələlər üzərində qurulacaq. Dərsdən əvvəl seçilmiş fəsillərin oxunuşu və onlarla tanışlıq mühazirənin başa düşülməsində tələbəyə böyük kömək edəcək. Mühazirədən sonra tələbə apardığı qeydləri öyrənməli və hər fəsilin axırında verilən uyğun məsələlər və yoxlama sualları üzərində çalışmalıdır. Semestr ərzində bir neçə dəfə yoxlamalar olacaqdır. Bu yoxlamalar dərs müddəti ərzində keçiriləcəkdir. • <i>İmtahanda iştirak qaydası.</i> Əgər tələbə yekun imtahanda üzürlü səbəbdən 		

iştirak edə bilməyibsə və bu barədə rəsmi sənəd təqdim edibsə, onda tələbəyə 1 dəfə həmin fəndən təkrar imtahan vermək imkanı yaradılır. Hər hansı bir digər səbəbdən aralıq və final imtahanlarından birində və ya ikisində imtahan cədvəli üzrə iştirak etməyən tələbələrə, (yalnız tədris işləri üzrə prorektorun yazılı icazəsi ilə), həmin fənn üzrə nəzərdə tutulmuş 1 kreditin (2 AKTS) qiymətini ödəməklə (aralıq və final imtahanları ayrı-ayrılıqda) bir dəfə təkrar imtahan verməyə icazə verilir.

- *Fənn (keçmə / kəsilmə)*. Tələbənin fəndən keçməsi üçün onun bütün qiymətləndirmə komponentləri üzrə göstəricisi ən aşağı 60% olmalıdır, əks halda növbəti semestr və ya ildə onun kursu təkrar keçməsinə ehtiyac qalır.
- *Aldadıcı / xoşagəlməz hərəkətlər*. Yoxlama tapşırığı, Aralıq imtahanı və Final imtahanı ərzində aldadıcı və ya digər xoşagəlməz hərəkətlər tələbənin imtahandan kənarlaşdırılmasına gətirib çıxarır.
- *Professionalizmə doğru*. Dərs saati ərzində tələbə akademik yaradıcı və professional mühitə aparan yolla hərəkət etməlidir. Yolverilməz diskussiyalar və qeyri etik hərəkətlər birbaşa qadağan olunur.
- *Kursun uğurlu alınması*. Kursun uğurla başa çatmasından ötrü, tələbələr dərs saati ərzində aktiv iştirak etməli və diskussiyalara cəlb olunmalıdır.
- *Öyrənmə və Öyrətmə üsulları*. Kursun aktiv öyrənilməsi prosesinə üstünlük verilir. Müəhazirələr, diskussiyalar, praktiki tapşırıqlar.
- *Etik qaydalar*. Tələbələr dərsə gec gəlməməlidirlər. Dərs zamanı bütün elektron cihazlar söndürülməlidir.

Cədvəl (dəyişdirilə bilər)

Həftə	Tarix	Fənnin mövzuları	Dərslik/Tapşırıqlar
1.	20.02.2026	Ədədi hesablamaya giriş - Ədədi üsullara və onların tətbiqinə ümumi baxış - Rəqəmsal səhvlər və sabitlik - Ədədi hesablamalar üçün proqramlaşdırma dillərinə giriş	Prezentasiya [7] fəsil 14
2.	27.02.2026	Pythonda NumPy - Rəqəmsal hesablamalar üçün Pythona giriş - Massiv manipulyasiyası və xətti cəbr üçün NumPy	Prezentasiya [8] fəsil 1-2
3.	06.03.2026	Pythonda SciPy - Elmi hesablama proqramları üçün SciPy	Prezentasiya [6] fəsil 12-14
4.	13.03.2026	Pythonda Matplotlib - Matplotlib və Seaborn ilə verilənlərin vizuallaşdırılması	Prezentasiya [6] fəsil 12-14
5.	20.03.2026	Qeyri-iş günü	

6.	27.03.2026	Qeyri-iş günü	
7.	03.04.2026	Bir dəyişənli tənliklərin həlli - Bölmə üsulu. - Nyuton-Rafson metodu. - Sekant metodu - Qeyri-xətti tənlik sistemləri.	Prezentasiya [6] fəsil 19 [8] fəsil 4
8.	10.04.2026	Aralıq imtahanı	
9.	17.04.2026	Xətti sistemlərin həlli üçün iterativ üsullar - Nyuton-Rafson metodu - Gauss-Jordan metodu	Prezentasiya [7] fəsil 14 [8] fəsil 2
10.	24.04.2026	Regressiya - Xətti reqressiya - Çoxhədli (polinom) reqressiya - Çoxdəyişənli xətti reqressiya - Ən kiçik kvadratlar üsulu - Qeyri-xətti reqressiya	Prezentasiya [6] fəsil 15 [7] fəsil 16
11.	01.05.2026	İnterpolyasiya - Xətti və Kvadrat interpolyasiya - Nyuton interpolyasiyası - Bölünmüş fərqlərin xassələri - Laqranj interpolyasiyası - Tərs interpolyasiya - Polinom interpolyasiyasında xəta	Prezentasiya [6] fəsil 17 [8] fəsil 3 [7] fəsil 17
12.	08.05.2026	Rəqəmsal fərqləndirmə - Yüksək dəqiqlikli diferensiasiya formulaları - Richardson ekstrapolyasiyası - Qeyri-bərabər intervalda verilənlərin törəmələri - Səhvli verilənlər üçün törəmələr və inteqrallar - Qismən törəmələr	Prezentasiya [6] fəsil 20-23 [8] fəsil 5
13.	15.05.2026	Rəqəmsal inteqrasiya - Düzbucaqlı qayda. - Trapesiya qaydası - Simpson qaydası - Qauss kvadraturası - Monte Karlo inteqrasiyası	Prezentasiya [6] fəsil 21 [8] fəsil 6
14.	22.05.2026	Adi diferensial tənliklər üçün ədədi üsullar - Taylor sıraları metodu	Prezentasiya [6] fəsil 16

		- Eylem metodu	
15.	29.05.2026	Qeyri-iş günü	
Final imtahanı			