



## STUDIJŲ PROGRAMOS APRAŠAS

<b>Studijų programos pavadinimas</b>		<b>Valstybinis kodas</b>		
Finansų ir draudimo matematika		6211AX003		
<b>Aukštojo mokslo institucija (-os), padalinys (-iai)</b>		<b>Studijų programos vykdymo kalba (-os)</b>		
Vilniaus universitetas		Lietuvių, anglų		
<b>Studijų rūšis</b>	<b>Studijų pakopa</b>	<b>Kvalifikacijos lygis pagal LKS</b>		
Universitetinės studijos	Antroji	7		
<b>Studijų forma (-os) ir trukmė metais</b>	<b>Studijų programos apimtis kreditais</b>	<b>Visas studento darbo krūvis valandomis</b>	<b>Kontaktinio darbo valandos</b>	<b>Savarankiško darbo valandos</b>
1,5	90	~2300	~500	~1800
<b>Studijų sritis</b>	<b>Studijų kryptis</b>	<b>Studijų krypties šaka (jei yra)</b>		
Fiziniai mokslai	Taikomoji matematika	-		
<b>Suteikiamas kvalifikacinis laipsnis ir (ar) profesinė kvalifikacija (jei yra)</b>				
Matematikos mokslų magistras				
<b>Studijų programos komiteto vadovas</b>		<b>Vadovo kontaktinė informacija</b>		
Doc. dr. Martynas Manstavičius		martynas.manstavicius@mif.vu.lt		
<b>Akredituojanti institucija</b>		<b>Akredituota iki</b>		
Studijų kokybės vertinimo centras		2023-08-31		
<b>Studijų programos tikslas</b>				
Rengti aukšto lygio specialistus finansų ir draudimo matematikos srityje, gebančius analizuoti ir spręsti teorines finansų ir draudimo problemas bei taikyti jų sprendimus praktikoje, akcentuojant tikimybių teorijos, stochastinės analizės, rizikos teorijos ir kitų susijusių sričių teorinius pagrindus bei metodus.				
<b>Studijų programos turinys: dalykų (modulių) grupės</b>		<b>Studijų programos skiriamieji bruožai</b>		
<p>Magistro studijų trukmė – 3 semestrai. Pirmame semestre studentai gilina matematikos gebėjimus ir įgyja žinias, reikalingas finansinėms ir aktuarinėms kompetencijoms vystyti. Antras semestras skirtas kartinėms finansų ir draudimo matematikos sritims. Trečias semestras skirtas magistro darbo ruošimui.</p> <p><b>Programą sudaro 4 dalykų grupės.</b> Studentai gali priderinti programą prie savo poreikių pasirinkdami kursus iš siūlomo sąrašo.</p> <p><b>Aukštoji matematika, 15-20 kreditų</b> (Tikimybių teorija ir matematinė statistika, Rinktiniai analizės skyriai, pasirinkamasis dalykas iš duomenų mokslo ar informatikos).</p> <p><b>Stochastinė analizė, 5-10 kreditų</b> (Stochastinė analizė, Stochastiniai finansų matematikos modeliai (jei dalykas tais metais dėstomas)).</p> <p><b>Draudimo matematika, 15 kreditų</b> (Taikomoji aktuarinė matematika, Rizikos atstatymo modeliai)</p> <p><b>Finansų matematika, 20 kreditų</b> (Diskretūs rinkų modeliai/Modernių finansų matematika, Laiko eilučių analizė/Statistinis mokymasis, Rizikos matai, Investicijų planavimas).</p>		<p>Programa orientuota į teorinės analizės, įskaitant ir naujausių mokslinių tyrimų, rezultatus, kurie leidžia geriau suprasti praktikoje pastebimus procesus. Studentai mokomi paaiškinti teorinių modelių taikymo praktikoje galimybes ir ribas.</p> <p>Įgyta kvalifikacija suderinta su narystės Lietuvos aktuarų draugijoje reikalavimais.</p> <p>Programos kompetencijos atitinka tarptautinės darbo rinkos reikalavimus.</p> <p>Geriausi studentai skatinami publikuoti savo darbus Lietuvos ir tarptautiniuose leidiniuose.</p> <p>Studijų programa vykdoma lietuvių ir anglų kalbomis.</p>		

Likusieji 30 kreditų yra skirti magistro baigiamojo darbo rengimui ir pristatymui.	
--	--

Reikalavimai stojantiesiems	Ankstesnio mokymosi pripažinimo galimybės
<p>Programą gali rinktis tiek finansų ir draudimo matematikos bakalauras, tiek ir matematikos, statistikos, ekonomikos, ar fizikos bakalaurai, siekiantys įsisavinti šiuolaikinę finansų ir draudimo matematiką ir turintys reikalingas žinias.</p> <p><b>Reikalingos žinios (prerekvizitai).</b> Mikroekonomika ir makroekonomika (ne mažiau 4 kreditų). Tikimybių teorija (įskaitant atsitiktinių procesų teoriją) ir statistika (ne mažiau 8 kreditų). Kitos matematinės disciplinos (ne mažiau 20 kreditų). Finansų ir draudimo matematikos pagrindai (ne mažiau 10 kreditų). <b>Stojimas.</b> Stojantieji privalo dalyvauti stojamajame motyvaciniame pokalbyje, pristatydami savo bakalauro darbą, mokslinį straipsnį ar pan. (pvz., tikimybių teorijos, statistikos, finansinių skaičiavimų arba draudimo matematikos).</p>	Pripažįstamos visos formaliai ar neformaliai įgytos programai reikalingos kompetencijos.

Tolesnių studijų galimybės	
Finansų ir draudimo matematikos studijų programą baigę absolventai galės tęsti studijas matematikos ir/arba statistikos doktorantūroje.	
Profesinės veiklos galimybės	
Baigę šios programos magistrantūrą absolventai galės dirbti aktuarais, finansų specialistais ar konsultantais, įvairių sričių rizikos vertintojais draudimo įmonėse, bankuose, pensijų ir investiciniuose fonduose, konsultacinėse įmonėse, valstybinėse įstaigose ir kitur.	
Studijų metodai	Vertinimo metodai
Paskaitos, pratybos, seminarai, papildytos atvejo analize, problemų analize, modeliavimu, diskusijomis, prezentacijomis, individualiais arba grupiniais projektais.	Pagrindinis vertinimo būdas – egzaminas. Kiekvieno dalyko kursas baigiamas rašytiniu arba rašytiniu–žodiniu egzaminu. Studento žinios vertinamos dešimties balų skalėje nuo 1 (labai blogai) iki 10 (puikiai).

Studijų programos bendrosios kompetencijos		Studijų programos siekiniai. Studentai gebės:	
1.	<b>Abstraktus ir kritiškas mąstymas</b>	1.1	Įrodyti naujus teiginius, naudodami matematinę kalbą.
		1.2	Pritaikyti analitinio ir kritiško mąstymo įgūdžius sprendžiant problemas ir priimant pagrįstus sprendimus.
2.	<b>Komandinis ir individualus darbas</b>	2.1	Dirbti individualiai ir komandoje, kaip vadovas arba komandos narys.
3.	<b>Tyrimų įgūdžiai</b>	3.1	Analizuoti, sisteminti ir vertinti duomenis, reikalingus moksliniam darbui, profesinei veiklai, inovacijoms ir problemų sprendimui.
		3.2	Taikyti naujus mokslinius rezultatus ir tinkamus metodus problemų bei situacijų analizei ir sprendimui.
		3.3	Adekvaciai pateikti tyrimų rezultatus specialistams ir nespecialistams.
Studijų programos dalykinės kompetencijos		Studijų programos siekiniai. Studentai:	
4.	<b>Gilios teorinės finansų ir draudimo matematikos žinios</b>	4.1	Žinos esminius ir konceptualius finansų teorijos ir draudimų technologijos matematinius aspektus.
		4.2	Gebės vertinti ir analizuoti aktuarinius gyvybės draudimo, bendrojo draudimo ir rizikos teorijos aspektus bei finansų ir draudimo matematikos tarpusavio sąryšius ir integraciją.
5.	<b>Gebėjimas taikyti matematinės žinias ir įgūdžius analizuojant ir sprendžiant draudimo problemas</b>	5.1	Gebės taikyti draudimo matematikos metodus bei modelius realaus gyvenimo problemose.
		5.2	Gebės įvertinti modeliavimo naudą ir ribotumus bei analizuoti realius pavyzdžius.
		5.3	Gebės naudotis naujausia aktuarinių mokslų pažanga, naujomis įžvalgomis, rezultatais ir metodais.
6.		6.1	Gebės modeliuoti finansinius instrumentus ir rinkas.
		6.2	Gebės taikyti stochastinės analizės teoriją finansinių rinkų analizei.

	<b>Gebėjimas taikyti matematinės žinias ir įgūdžius analizuojant ir tiriant finansinius instrumentus ir rinkas</b>	6.3	Žinos finansinio modeliavimo pagrindus ir gebės pasirinkti bei taikyti jo metodus problemose, apimančiose riziką ir netikrumą.
--	--	-----	--

**STUDIJŲ PROGRAMOS PLANAS (nuolatinė studijų forma)  
(DALYKŲ (MODULIŲ) SAŠAJOS SU KOMPETENCIJOMIS IR STUDIJŲ SIEKINIAIS)**

Kodas	Studijų dalykai (moduliai) pagal grupes	Kreditai	Visas studento darbo krūvis	Kontaktinis darbas	Savarankiškas darbas	Studijų programos kompetencijos														
						Bendrosios kompetencijos					Dalykinės kompetencijos									
						1.	2.	3.			4.	5.		6.						
						Studijų siekiniai														
						1.1	1.2	2.1	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	
<b>I KURSAS</b>		<b>60</b>	<b>≥1510</b>	<b>≥472</b>	<b>≥1008</b>															
<b>1 SEMESTRAS</b>		<b>30</b>	<b>759</b>	<b>248</b>	<b>511</b>															
<b>Privalomieji dalykai (moduliai)</b>		<b>25</b>	<b>634</b>	<b>208</b>	<b>426</b>															
	Rinktiniai analizės skyriai	5	134	40	94	X	X	X	X		X									
	Tikimybių teorija ir matematinė statistika	10	250	80	170	X	X	X	X		X	X								
	Finansinių technologijų modeliai	5	125	40	85					X	X	X		X		X	X			
	Stochastinė analizė	5	125	48	77	X			X	X	X					X				
<b>Pasirenkamieji dalykai (moduliai)</b>		<b>5</b>	<b>125</b>	<b>40</b>	<b>85</b>															
	Laiko eilučių analizė	5	125	40	85		X		X	X	X					X	X			
	Duomenų gavyba	5	150	42	108	X	X	X												
<b>2 SEMESTRAS</b>		<b>30</b>	<b>≥751</b>	<b>≥224</b>	<b>≥497</b>															
<b>Privalomieji dalykai (moduliai)</b>		<b>20</b>	<b>501</b>	<b>160</b>	<b>341</b>															
	Taikomoji aktuarinė matematika	10	251	88	163				X	X	X	X	X	X	X					
	Rizikos matai	5	125	32	93					X	X	X		X			X			
	Rizikos atstatymo modeliai	5	125	40	85				X	X	X	X	X	X						
<b>Pasirenkamieji dalykai (moduliai)<sup>1</sup></b>		<b>10</b>	<b>≥250</b>	<b>≥64</b>	<b>≥156</b>															
	Investicijų planavimas	5	125	40	85				X		X	X				X	X			

<sup>1</sup> Jei dalykas tais metais dėstomas

	Stochastiniai finansų matematikos modeliai	5	125	32	93	X	X		X	X		X					X		X	
	JAVA technologijos	5	135	64	71	X	X	X	X	X	X									
	Diskretieji rinkų modeliai	5	125	32	93	X	X			X		X						X		X
	Dalykas(-ai) iš kitų MIF magistrų programų <sup>2</sup>	5/10	125/250																	
	<b>II KURSAS</b>	<b>30</b>	<b>800</b>	<b>16</b>	<b>784</b>															
	<b>3 SEMESTRAS</b>	<b>30</b>	<b>800</b>	<b>16</b>	<b>784</b>															
	Magistro baigiamasis darbas	30	800	16	784	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X		X	

<sup>2</sup> Siūloma rinktis iš, pavyzdžiui, Bajeso statistika, Giliojo mokymosi metodai, Duomenų vizualizacija, Masyvių duomenų ekonometrija, Moderniųjų finansų matematika. Konkretus siūlomų dalykų sąrašas ir priimamų į juos studentų skaičius tikslinamas prieš prasidedant pasirenkamųjų registracijai VU IS.



## STUDY PROGRAMME DESCRIPTION

<b>Title of the study programme</b>		<b>State code of the study programme</b>		
Financial and Actuarial Mathematics		6211AX003		
<b>Official name of the awarding institution</b>		<b>Language(s) of instruction</b>		
Vilnius University		Lithuanian, English		
<b>Kind of study</b>	<b>Study cycle</b>	<b>Level of qualification under the Lithuanian Qualification Framework</b>		
University studies	Second	7		
<b>Mode of studies; Length of the study programme (in years)</b>	<b>Study programme volume in credits</b>	<b>Total student's workload (in hours)</b>	<b>Contact hours</b>	<b>Self-study hours</b>
1.5	90	~2300	~500	~1800
<b>Study area</b>	<b>Study field</b>	<b>Branch of study field</b>		
Physical sciences	Mathematics	Financial and Actuarial Mathematics		
<b>Qualification degree/Professional qualification awarded</b>				
Master of Mathematics				
<b>Programme director</b>		<b>Contact information</b>		
Assoc. prof. dr. Martynas Manstavičius		martynas.manstaviccius@mif.vu.lt		
<b>Accrediting body</b>		<b>Period of accreditation</b>		
Centre for Quality Assessment in Higher Education		2023-08-31		
<b>Aim of the study programme</b>				
High-profile education in financial and actuarial mathematics with an emphasis on theoretical foundation of various methods and techniques of probability theory, stochastic analysis, risk theory, and related fields. Graduates of the programme are qualified to analyze and solve problems in theoretical models of finance and insurance, with implementation of obtained solutions in practice.				
<b>Content of the study programme: course unit groups</b>			<b>Distinctive features of the study programme</b>	
<p>Master studies last three semesters. During the first semester, students have opportunity to deepen their mathematical skills and acquire knowledge necessary to build financial and actuarial competencies. During the second semester, the main emphasis is on the so-called core areas of financial and actuarial mathematics. Students are supposed to prepare master thesis (30 ECTS credits) during the last semester.</p> <p><b>The study programme consists of four unit groups</b> (see below). Students are encouraged to adapt (with necessary limitations) their programme to their needs by choosing any elective course from the proposed list.</p> <p><b>Advanced mathematics, 15-20 credits</b> (Probability theory and mathematical statistics, Selected chapters of analysis, optional course in Data Science and/or Computer Science).</p> <p><b>Stochastic analysis, 5-10 credits</b> (Stochastic analysis, Stochastic models of financial mathematics (if offered that year)).</p> <p><b>Actuarial mathematics, 15 credits</b> (Applied Actuarial Mathematics, Risk renewal models)</p> <p><b>Financial mathematics, 20 credits</b> (Financial technology models, Discrete market models/Modern financial mathematics, Time series analysis/Statistical learning, Asset allocation, Risk measures).</p> <p>The remaining <b>30 credits</b> are reserved for Master's thesis preparation.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• The focus is on theoretical results, including current research, which allow understanding processes observed in practice. Students are taught to explain the possibilities and restrictions of applying theoretical models in practice.</li> <li>• Acquired qualification agrees with the membership requirements of Lithuanian Actuarial Society</li> <li>• The competencies in Financial and Actuarial Mathematics Master programme match the requirements of international labor market.</li> <li>• The best students are encouraged to publish their works in national and international journals.</li> </ul>	

Admission requirements	Recognition of prior learning
<p>Bachelor degree in financial and actuarial mathematics is typically required. Bachelors of mathematics, statistics, economics, or physics wishing to study the modern financial and actuarial mathematics and having sufficient proficiency are also welcome.</p> <p><b>Prerequisites.</b> Microeconomics and macroeconomics (minimum 4 credits); Probability theory (including theory of stochastic processes) and mathematical statistics (8 credits); Other disciplines of mathematics (20 credits); Basics of financial and actuarial mathematics (10 credits). All applicants must take an entrance motivation conversation on the basis of a presentation of their bachelor thesis, research paper, etc. (e.g., in probability theory, statistics, financial calculations, or actuarial mathematics).</p>	<p>Formally or informally acquired competencies are recognized as long as they agree with the programme.</p>

Access to further studies
<p>Graduates of the Master programme in financial and actuarial mathematics can pursue further studies at the doctoral level in mathematics and/or statistics.</p>

Employability
<p>Programme graduates can work in insurance companies, banks, pension and investment funds, consulting firms, government agencies, etc. (e.g., as actuaries, financial analysts, risk assessors, consultants both for Lithuanian and foreign institutions supervising financial and insurance markets).</p>

Teaching and learning methods	Assessment methods
<p>Lectures, exercises, and seminars are complemented by case studies, problem-centred analysis, modelling, discussions, presentations, individual or group projects, portfolio creation.</p>	<p>The main form of evaluation is an examination. Every course unit is concluded with either a written or written-oral examination. Student's knowledge and general performance during the exam are evaluated using grading scale from 1 (very poor) to 10 (excellent), or by pass or fail evaluation in the cases where pass/fail evaluation is foreseen as a final evaluation of the course unit.</p>

<b>Study programme generic competences developed</b>		<b>Study programme learning outcomes. The students will:</b>	
1.	<b>Abstract and critical thinking</b>	1.1	Be able to use mathematical language in the proofs of new statements.
		1.2	Demonstrate enhanced analytical, critical, and conceptual problem solving and decision making capabilities and skills
2.	<b>Work in a team and individually</b>	2.1	Be able to work independently and in a team both as a leader and/or as a team member.
3.	<b>Carrying on research work</b>	3.1	Be able to analyse, systemise, and evaluate data necessary for research, professional activity, innovation, and problem solving.
		3.2	Be able to apply new research results and appropriate methods for analyzing and solving problems or situations.
		3.3	Be able to adequately present research results to specialists and nonspecialists.
<b>Study programme subject specific competences developed.</b>		<b>Study programme learning outcomes. The students will:</b>	
4.	<b>Advanced theoretical knowledge in financial and actuarial mathematics</b>	4.1	Be equipped with fundamental and conceptual knowledge of the mathematical aspects of financial theory and insurance techniques.
		4.2	Have advanced insights in the actuarial aspects of life insurance, general insurance, and risk theory and in the interrelationship and integration of financial and actuarial mathematics.
5.	<b>Ability to apply mathematical knowledge and skills to analysing and solving actuarial problems</b>	5.1	Be able to apply the methods and models of actuarial mathematics to real-life problems.
		5.2	Be able to understand the benefits and limitations of modeling and analyze realistic examples.
		5.3	Be able to stay up-to-date with the advances in actuarial sciences by following up and familiarizing with new insights, developments, results, and methods.
6.	<b>Ability to apply mathematical knowledge and skills to analyzing and investigating financial instruments and markets</b>	6.1	Be able to model financial instruments and financial markets.
		6.2	Be able to use stochastic analysis theory to analyze financial markets.
		6.3	Have a strong background in financial models and be able to select and apply those methods to problems that involve risk and uncertainty.



**COURSE UNITS RELATION TO COMPETENCES AND LEARNING OUTCOMES**

**STUDY PROGRAMME TEMPLATE (COURSE UNITS RELATION TO COMPETENCES AND LEARNING OUTCOMES)**

Code	Course units	Credits	Student's workload	Contact hours	Self-study hours	Competences														
						General competences						Subject-specific competences								
						1.	2.	3.			4.	5.		6.						
						Learning outcomes														
						1.1	1.2	2.1	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3	
<b>1<sup>st</sup> YEAR</b>		60	≥1510	≥472	≥1008															
<b>SEMESTER 1</b>		<b>30</b>	<b>759</b>	<b>248</b>	<b>511</b>															
<b>Compulsory course units</b>		<b>25</b>	<b>634</b>	<b>208</b>	<b>426</b>															
	Selected chapters of analysis	5	134	40	94	X	X	X	X		X	X								
	Probability theory and mathematical statistics	10	250	80	170	X	X	X	X		X	X								
	Financial technology models	5	125	40	85					X	X	X			X			X	X	
	Stochastic analysis	5	125	48	77	X				X	X	X						X		
<b>Optional course units</b>		<b>5</b>	<b>≥125</b>	<b>≥40</b>	<b>≥85</b>															
	Time series analysis	5	125	40	85			X	X	X								X	X	
	Data mining	5	150	42	108	X	X	X												
<b>SEMESTER 2</b>		<b>30</b>	<b>≥751</b>	<b>≥224</b>	<b>≥497</b>															
<b>Compulsory course units</b>		<b>20</b>	<b>501</b>	<b>160</b>	<b>341</b>															
	Applied Actuarial Mathematics	10	251	88	163					X	X	X	X	X	X	X				
	Risk measures	5	125	32	93						X	X	X	X	X				X	
	Risk renewal models	5	125	40	85					X	X	X	X	X	X	X				
<b>Optional course units<sup>1</sup></b>		<b>10</b>	<b>≥250</b>	<b>≥64</b>	<b>≥156</b>															
	Asset allocation	5	125	40	85					X		X	X					X	X	X
	JAVA technologies	5	135	64	71	X	X	X	X	X	X									
	Stochastic models of financial mathematics	5	125	32	93	X	X		X	X		X					X		X	
	Discrete market models	5	125	32	93	X	X			X		X					X		X	

<sup>1</sup> Provided the course is offered that year.

Course(s) offered by other Master's programmes at the Faculty of Mathematics and Informatics <sup>2</sup>	5/10	125/250																
<b>2<sup>nd</sup> YEAR</b>	<b>30</b>	<b>800</b>	<b>16</b>	<b>784</b>														
<b>SEMESTER 3</b>	<b>30</b>	<b>800</b>	<b>16</b>	<b>784</b>														
Master thesis	30	800	16	784	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X		X

---

<sup>2</sup> Suggested choices: Bayesian statistics, Deep learning methods, Data visualization, Big Data econometrics, Modern financial mathematics. The concrete list of optional courses and the number of students admitted to them are specified before the registration of courses at VU IS.