



Studijų programos aprašas

Studijų programos pavadinimas	Programos valstybinis kodas
Bioinformatika	612152001

Aukštojo mokslo institucija (-os), padalinys (-iai)	Programos vykdymo kalba (-os)
Vilniaus universitetas, Matematikos ir informatikos fakultetas, Informatikos institutas	Lietuvių

Studijų rūšis	Studijų pakopa	Kvalifikacijos lygis pagal LKS
Universitetinės studijos	Pirmoji	VI

Studijų forma (-os) ir trukmė metais	Programos apimtis kreditais	Visas studento darbo krūvis valandomis	Kontaktinio darbo valandos	Savarankiško darbo valandos
Nuolatinė, 4 metai	240	6400	2714	3686

Studijų sritis	Pagrindinė studijų programos kryptis (šaka)	Gretutinė studijų programos kryptis (šaka) (jei yra)
Fiziniai mokslai	Informatika	-

Suteikiamas kvalifikacinis laipsnis ir (ar) profesinė kvalifikacija (jei yra)
Informatikos mokslų bakalauras

Studijų programos vadovas	Vadovo kontaktinė informacija
Dr. Vilius Stakėnas	Vilniaus universitetas, Matematikos ir informatikos fakultetas, Matematinės informatikos katedra, Didlaukio 47, Vilnius el. p. vilius.stakenas@mif.vu.lt ; tel. (85) 219 50 10

Akredituojanti institucija	Akredituota iki
Studijų kokybės vertinimo centras	2020-07-01

Studijų programos tikslas
Parengti aukštos kvalifikacijos informatikos specialistus, gebančius dirbti įvairiose informacinių technologijų įmonėse bei mokslo tyrimo įstaigose programinės įrangos kūrimo, projektavimo ir priežiūros darbus, suteikiant žinių ir išugdant gebėjimus gauti, analizuoti, vaizduoti gamtos ir gyvybės mokslų duomenis, parengiant bioinformatiko darbui gamtos mokslų laboratorijose, sveikatos priežiūros įstaigose, biotechnologijas taikančiose verslo įmonėse.

Studijų programos profilis		
Studijų programos turinys: dalykų (modulių) grupės	Studijų programos pobūdis	Studijų programos skiriamieji bruožai
Studijų programos sudėtis: studijų krypties dalykai – 75%, užsienio kalba ir pasirenkamieji dalykai – 12,5%, praktika	Studijų programa suteikia pagrindinių ir specialiųjų žinių, suteikiančių galimybę absolventui dirbti įvairiose informacinių technologijų įmonėse,	Studijų programa yra vykdoma dalyvaujant Matematikos ir informatikos, Gyvybės mokslų centro, mokslinių tyrimų institutų atstovams, joje derinamos matematikos, informatikos,

įmonėse – 6,25%, bendrieji universitetinių studijų dalykai – 6,25%	ypatingai išskiriant žinių ir gebėjimų branduolį, būtiną biologinės paskirties duomenų tyrimui ir darbui su gyvybės mokslų krypties profesionalais.	fizinių ir gyvybės mokslų žinios ir gebėjimai, siekiant atsižvelgti į šiuolaikinę šių mokslų tarpusavio ryšių raidą.
--	---	--

Reikalavimai stojantiems	Ankstesnio mokymosi pripažinimo galimybės
Norintys studijuoti bioinformatikos programą turėtų būti įgiję vidurinės ugdymo pakopos išsilavinimą ir išlaikę valstybinius brandos egzaminus. Konkursinis balas formuojamas atsižvelgus į aktualių programai dalykų (įskaitant informacinių technologijų) metinio pažymio / brandos egzaminų rezultatus pagal Švietimo ir mokslo ministerijos ir / arba Vilniaus universiteto nustatytą tvarką (dalykų sąrašą ir atskirų balų svorius suminiame bale).	Vilniaus universiteto nustatyta tvarka

Tolesnių studijų galimybės
Programos absolventai gali tęsti studijas bioinformatikos, informatikos, informacijos sistemų, programų sistemų ir kitose matematikos ir kompiuterių mokslo studijų kryptių grupės magistrantūros programose Lietuvos arba užsienio aukštosiose mokyklose.

Profesinės veiklos galimybės
Absolventai bus pasirengę dirbti bioinformatikos mokslo laboratorijose ir centruose, taikdami informacines technologijas analizuoti biologinės prigimties duomenis, kurti ir derinti bioinformatikos programinę įrangą, o taip dirbti įvairiose informacinių technologijų kūrimo, taikymo, priežiūros darbus privataus bei valstybinio sektoriaus įmonėse ir įstaigose.

Studijų metodai	Vertinimo metodai
Paskaitos, probleminis dėstymas, atvejų analizė, projektai, seminarai, diskusijos, laboratoriniai darbai, savarankiškas darbas, tiriamasis darbas, baigiamojo darbo rengimas.	Taikoma 10 balų vertinimo sistema, įskaitant semestro kaupiamąjį balą. Vertinami namų ir laboratorinių darbų atsiskaitymai, referatai, mokslo tiriamasis darbas ir jo gynimas. Dalykų baigiamasis vertinimas – egzaminas (atvirojo, pusiau atvirojo ir uždarojo tipo užduotys bei klausimai). Mokslo tiriamieji/projektiniai darbai ir profesinės praktikos rezultatai ginami komisijose.

Bendrosios kompetencijos		Studijų programos siekiniai: studentai turėtų gebėti	
1.	Gebėjimas ieškoti duomenų informacijos šaltiniuose, analizuoti, vaizduoti ir sisteminti gautus duomenis.	1.1	Skaityti sudėtingas problemas į dalis; susieti iš įvairių šaltinių gautą informaciją pagal pasirinktus požymius į visumą.
2.	Gebėjimas žinias pritaikyti praktikoje.	2.1	Atpažinti, pasirinkti ir pritaikyti teorinį modelį praktikoje.
		2.2	Naudotis abstrakčiomis modeliavimo koncepcijomis siekiant numatyto rezultato.
3.	Gebėjimas organizuoti ir planuoti darbus, dirbti individualiai ir grupėje, gebėjimas bendradarbiauti su kitų profesinių sričių žmonėmis.	3.1	Planuoti ilgalaikes veiklas, susidedančias iš įvairių tarpusavyje susijusių uždavinių, koreguoti planą, atsižvelgiant į situacijos pokytį.
		3.2	Dirbti ir komunikuoti įvairialypėje komandoje, gebėti įvertinti kitų profesinių sričių atstovų požiūrius ir poreikius, gebėti juos formalizuoti ir pasiūlyti konstruktyvius sprendimus naudojant informacines technologijas.
Dalykinių kompetencijų sritys		Studijų programos siekiniai: studentai turėtų gebėti	
4.	Tolydžiųjų ir diskrečiųjų matematinių struktūrų bei modelių analizė ir taikymas	4.1	Suprasti ir pritaikyti formaliuosius įrodymo bei loginio samprotavimo metodus.
		4.2	Suprasti ir laisvai operuoti pagrindiniais matematinės analizės, algebros ir geometrijos bei statistikos metodais, aprašant modeliuojamų reiškinų kiekybines savybes bei sąryšius.
		4.3	Gebėti taikyti diskrečias struktūras (grafai, kodai) duomenų reprezentacijos, paieškos bei apdorojimo

			algoritmuose.
5.	Algoritmai ir duomenų struktūros	5.1	Kurti realių praktinių uždavinių sprendimui tinkamas duomenų struktūras ir duomenų apdorojimo algoritmus, juos programuoti ir taikyti.
		5.2	Pasirinkti efektyvius informacijos paieškos, rikiavimo, grupavimo ir kitokius algoritmus bei duomenų vaizdavimo būdus praktinėms problemoms spręsti.
6.	Programavimo modeliai ir interneto technologijos	6.1	Kurti programas pasirinktos paradigmos programavimo sistema, atsižvelgiant į taikomosios srities poreikius, išmanyti bioinformatikos programų kūrimo specifiką, mokėti naudotis bioinformatikoje taikomais programavimo instrumentais.
		6.2	Išmanyti ir taikyti įvairias interneto technologijas ir programavimo instrumentus.
7.	Gamtos ir gyvybės mokslai	7.1	Iš esmės išmanyti gyvų organizmų molekulinę ir ląstelinę sandarą, biosistemose vykstančius fizikinius ir cheminius procesus.
		7.2	Suprasti gyvų organizmų bei dirbtinių biosistemų funkcionavimo, vystymosi, sąveikos ir evoliucijos pagrindus, taikyti jų tyrimui matematinio modeliavimo metodus.
		7.3	Išmanyti informacijos saugojimo, dauginimo, perdavimo ir raiškos biosistemose pagrindus, taikyti šių reiškinų tyrimui informatikos metodus.
8.	Programų sistemų inžinerija	8.1	Atlikti kuriamos programų sistemos reikalavimų analizę, planuoti, specifikuoti bei užrašyti projektą UML žymenimis.
		8.2	Suprasti programų kūrimo proceso vertinimo ir gerinimo principus, taikyti tinkamus priežiūros metodus, užtikrinant kuriamo programinio produkto kokybę.
9.	Duomenų kodavimas, vaizdavimas ir tyrimas	9.1	Suprasti duomenų (bendro pobūdžio ir biologinės prigimties) kodavimo paskirtį, mokėti taikyti kodavimo algoritmus, ir vaizdavimo metodus.
		9.2	Tirti duomenis naudojantis statistikos ir biometrijos metodais, mokėti naudotis specialia programine įranga, interpretuoti rezultatus ir daryti išvadas.
10.	Matematinis ir kompiuterinis modeliavimas	10.1	Efektyviai reikšti, modeliuoti, simuliuoti, vizualizuoti bei kiekybiškai vertinti procesus ir reiškinius, atsirandančius įvairiose taikomosiose srityse, įskaitant fizines, biologines ir kitas sistemas.
11.	Bioinformatikos duomenų gavyba, vaizdavimas ir analizė	11.1	Gauti informaciją iš įvairios rūšies bioinformatikos duomenų (genomo, baltymų struktūros), suprasti duomenų biologinę reikšmę ir tarpusavio ryšius.
		11.2	Naudoti įvairius bioinformatikos duomenų reiškimo formatus ir modelius bei vizualizavimo metodus.
		11.3	Taikyti bioinformatikos duomenų tyrimui įvairius matematinius metodus, statistinę analizę, gebėti atlikti skaičiavimus ir įvertinti jų rezultatus.

Šios kompetencijos buvo suformuluotos remiantis ilgamete informatikos krypties bakalauro studijų organizavimo Vilniaus universitete patirtimi, kitų šalių universitetų bioinformatikos bakalauro studijų programomis, atliktais moksliniais informatikos studijų srities tyrimais ir projektais [1,2], informacinių technologijų įmonių poreikiais [3] bei prielaidų IT produktų ir paslaugų eksportui analize bei svarbiausiųjų pasaulyje profesinių organizacijų ACM/IEEE rekomendacijomis informatikos studijoms [4], taip pat mokslininkų, atliekančių gyvybės mokslų bei bioinformatikos tyrimus rekomendacijomis.

1. A. Mitašiūnas ir kt. Informatikos studijų krypties aprašas, Vilnius, 2012. Prieiga per internetą: <http://www.mii.lt/files/informatikos_ska_galutinis_2012_03_10.pdf> [Žiūrėta 2012.11.05].
2. L. Bukauskas ir kt. Informatikos studijų krypties kompetencijų plėtotės metodika. Vilniaus universitetas, Vilnius, 2011, ISBN 978-9955-526-78-0. Prieiga per internetą: <http://www.ects.cr.vu.lt/Files/File/ECTS_informatika.pdf> [Žiūrėta 2012.11.05].
3. A. Poviliūnas ir kt. Informatikos studijų krypties profesinio lauko tyrimo rezultatai: gairės studijų programoms atnaujinti. Vilnius, 2010. Prieiga per internetą: <<http://www.ects.cr.vu.lt/Files/File/Informatikos%20technine%20ataskaita.pdf>> [Žiūrėta 2012.11.05].
4. Computer Science Curriculum 2008: An Interim Revision of CS 2001. Association for Computing Machinery, IEEE Computer Society 2008. Prieiga per internetą: <<http://www.acm.org/education/curricula/ComputerScience2008.pdf>> [Žiūrėta 2012.11.05].

Studijų programos kokybės užtikrinimu rūpinasi programos komitetas, kuris numato studijų programos kokybės stebėsenos ir tobulinimo konkrečias priemones. Studijų komiteto veikla vykdoma vadaujantis „Studijų programos komiteto nuostatais“, patvirtintais VU Senato komisijos, nutarimo nr. SK-2014-4-1. Į studijų komitetą įeina Matematikos ir informatikos fakulteto, Gyvybės mokslų centro atstovai, atstovaujantys aktualius bioinformatikos mokslo tyrimus, studijų programos socialinio partnerio – Lietuvos respublikos Sveikatos apsaugos ministerijos atstovas. Programos komiteto darbe dalyvauja studentų atstovas, kurį siūlo fakulteto studentų atstovybė. Kiekvieno semestro pabaigoje organizuojama studentų apklausa, kuria siekiama įvertinti studijų programos kokybę bei numatyti, kaip tobulinti programą. Renkama studijų programos absolventų įsidarbinimo statistika.

Studijų programos įgyvendinimu rūpinasi studijų programos komitetas. Studijų komiteto nariai bendrauja elektroninio ryšio priemonėmis, iškilus poreikiui, rengiami komiteto posėdžiai. Studijų komiteto darbas reguliariai (kartą per metus) svarstomas Matematikos ir informatikos fakulteto Taryboje.

**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	Savaraikiškas darbas	Studijų programos kompetencijos																									
						Bendrosios k.			Dalykinės kompetencijos																						
						1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	Pagrindiniai studijų siekiniai														
						1	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	1	2	3			
I KURSAS		60	1600	827	773																										
1 SEMESTRAS		30	800	414	386																										
Privalomieji dalykai (moduliai)			800	414	386																										
1BIOMA	Matematinė analizė I	5	140	82	58	X	X	X		X	X		X								X										
2BIODS	Diskrečios struktūros	5	130	64	66	X	X			X	X																				
1BIOPC	Fizinė chemija	5	134	68	66	X	X		X	X											X	X	X								
1BIOBP	Programavimo ir IT pagrindai	5	131	66	65	X	X	X					X	X	X	X			X												
1BIOGB	Bendroji biologija	5	128	66	62	X									X	X															
1BIOFL	Užsienio kalba	5	130	64	66				X	X																					
2 SEMESTRAS		30	800	413	387																										
Privalomieji dalykai (moduliai)		25	673	349	324																										
2BIOMA	Matematinė analizė II	5	134	66	68	X	X	X		X	X		X								X										
1BIOAG	Tiesinė algebra ir geometrija	5	137	68	69			X		X	X	X																			
2BIOBC	Biochemija	5	131	85	46	X			X	X					X	X															
2BIOOP	Objektinis programavimas C++	5	141	64	77	X	X	X					X	X	X	X															
2BIOFL	Užsienio kalba	5	130	64	66			X						X	X	X	X														
Pasirenkamieji dalykai (moduliai)		5	127	64	63																										
	BUS	5	127	64	63				X	X																					

1BIOAG – pagrindinės studijų krypties dalykai.

Kodas	Studijų dalykai (moduliai) pagal grupes	Kredita	Visas studento darbo krūvis	Kontakinis darbas	Savarankiškas darbas	Studijų programos kompetencijos																				
						Bendrosios k.			Dalykinės kompetencijos																	
						1.	2.	3.	4.			5.		6.		7.			8.		9.		10.	11.		
						Pagrindiniai studijų siekiniai																				
						1	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	1
II KURSAS		60	1600	782	818																					
3 SEMESTRAS		30	800	369	431																					
Privalomieji dalykai (moduliai)		25	665	300	365																					
3BIOGE	Genetika	5	134	50	84	X			X	X							X	X	X							
3BIODO	Diskretus optimizavimas	5	131	68	63		X	X				X	X	X	X											
3BIOOC	Objektinis programavimas JAVA	5	133	68	65		X						X	X												
3BIOMB	Molekulinė biologija	5	133	48	85	X	X	X	X	X							X	X	X				X	X		
3BIOCA	Kompiuterių architektūra	5	134	66	68	X		X	X						X					X	X					
Pasirenkamieji dalykai (moduliai)		5	135	69	66																					
	<i>Pasirenkamieji dalykai iš sąrašo:</i>	5	133	69	64																					
3BIOIL	Informatikos teisė	5	130	68	62		X		X	X														X		
3BIOGT	Grafų teorija	5	134	64	70		X					X		X	X											
3BIOLO	Loginis programavimas	5	130	68	62	X	X	X			X		X		X											
3BIOCG	Kompiuterinės grafikos algoritmai ir technologijos	5	136	76	60		X	X				X	X										X			

4 SEMESTRAS		30	800	413	387																					
Privalomieji dalykai (moduliai)		25	666	349	317																					
4BIOPT	Tikimybių teorija ir matematinė statistika	5	134	76	58	X	X	X			X	X											X			
4BIOSB	Biologinių sistemų teorija	5	130	72	58	X	X	X			X						X	X			X	X	X	X	X	X
4BIOB1	Bioinformatika I	5	134	66	68	X	X	X						X	X	X	X					X			X	X
4BIODS	Algoritmai ir duomenų struktūros	5	134	69	65		X	X						X	X	X						X				
4BIOCB	Ląstelės biologija	5	134	66	68	X			X	X							X	X	X							
Pasirenkamieji dalykai (moduliai)		5	134	64	70																					
	BUS	5	134	64	70				X	X																

Kodas	Studijų dalykai (moduliai) pagal grupes	Kreditai	Visas studento darbo krūvis	Kontakinis darbas	Savaraikiškas darbas	Studijų programos kompetencijos																								
						Bendrosios k.			Dalykinės kompetencijos																					
						1.	2.	3.	4.			5.		6.		7.		8.		9.		10.		11.						
						Pagrindiniai studijų siekiniai																								
1	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	1	2	3								
III KURSAS		60	1600	741	859																									
5 SEMESTRAS		30	794	408	386																									
Privalomieji dalykai (moduliai)		20	532	276	256																									
5BIO2	Bioinformatika II	5	134	66	68	X	X	X								X			X	X				X	X	X				
5BIOMC	Programavimo metodikos pagrindai	5	130	50	80	X	X	X	X						X	X	X	X							X			X	X	
6BIOBI	Biometrija	5	134	82	52	X	X	X			X	X													X		X			
5BIOIT	Interneto technologijos	5	134	78	56	X	X	X								X	X													
	Pasirenkamieji dalykai (moduliai)	10	262	132	130																									
	BUS	5	134	64	70						X	X																		
	<i>Pasirenkamieji dalykai iš sąrašo:</i>	5	133	68	65																									
3BIOIL	Informatikos teisė	5	133	68	65																									
5BIOCI	Kriptografija ir informacijos sauga		130	68	62		X		X	X																				
3BIOIL	Grafų teorija	5	137	68	69		X	X	X		X	X	X	X	X										X	X				
3BIOLO	Loginis programavimas	5	134	64	70		X	X			X	X	X	X	X															
3BIOCG	Kompiuterinės grafikos algoritmai ir technologijos	5	130	68	62	X	X	X			X		X			X														
5BIOOU	Programavimas OS UNIX	5	136	76	60		X	X				X	X															X		

Kodas	Studijų dalykai (moduliai) pagal grupes	Krediti	Visas studento darbo krūvis	Kontakinis darbas	Savaraikiškas darbas	Studijų programos kompetencijos																			
						Bendrosios k.			Dalykinės kompetencijos																
						1.	2.	3.	4.			5.	6.		7.			8.		9.		10.	11.		
						Pagrindiniai studijų siekiniai																			
1	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	1	2	3			
6 SEMESTRAS		30	806	333	473																				
Privalomieji dalykai (moduliai)		25	681	284	397																				
6BIO3	Bioinformatika III	5	138	66	72	X	X	X							X	X	X	X	X	X		X	X	X	
6BIKT	Kompiuteriniai tinklai	5	140	64	76	X								X				X							
5BIODM	Duomenų bazių valdymo sistemos	5	134	84	50			X	X													X			
6BIOD	Biomedicinos duomenų analizė	5	134	66	68	X	X					X	X	X	X					X	X		X	X	
6BIOCW	Kursinis darbas	5	135	4	131	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Pasirenkamieji dalykai (moduliai)																									
	<i>Pasirenkamasis dalykas iš sąrašo:</i>	5	125	49	76																				
6BIOMC	Monte Karlo metodas	5	134	48	86		X	X					X	X	X							X			
6BIOPC	Lygiagretūs skaičiavimai	5	132	68	64		X	X					X	X	X	X					X				
6BIOHC	Žmogaus-kompiuterio sąveika	5	125	66	59	X	X	X						X	X				X						
6BIOOS	Operacinės sistemos	5	130	66	64	X	X	X	X					X				X	X						
6BIOWS	Web servisai	5	125	64	61	X	X	X						X	X			X	X						
6BIOBG	Biomolekulių geometrija	5	136	76	60		X				X														

Kodas	Studijų dalykai (moduliai) pagal grupes	Kreditai	Visas studento darbo krūvis	Kontaktinis darbas	Savaraikiškas darbas	Studijų programos kompetencijos																				
						Bendrosios k.			Dalykinės kompetencijos																	
						1.	2.	3.	4.			5.		6.		7.		8.		9.		10.		11.		
						Pagrindiniai studijų siekiniai																				
1	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	1	2	3				
IV KURSAS		60	1600	364	1236																					
7 SEMESTRAS		30	800	342	458																					
Privalomieji dalykai (moduliai)		25	666	278	388																					
7BIOPS	Programų sistemų inžinerija	5	150	66	84				X	X					X			X	X							
7BIOCP	Kursinis projektas	5	126	4	122	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
7BIO4	Bioinformatika IV	5	130	68	62				X					X	X											
7BIOIC	Informacija ir kodavimas	5	134	72	62		X	X		X	X	X							X	X						
7BIODT	Duomenų tyrimas	5	126	68	58	X															X	X	X			
Pasirenkamieji dalykai (moduliai)																										
	<i>Pasirenkamasis dalykas iš sąrašo:</i>	5	134	64	70																					
7BIOCF	Chaos teorija ir fraktalai	5	130	50	80		X	X		X	X	X									X					
7BIOAC	Kompiuterinių žaidimų algoritmai	5	134	66	68		X	X		X	X	X	X								X					
7BIOUM	UML ir MDA įvadas	5	132	66	66	X																				
7BIODT	Dirbtinis intelektas	5	130	69	61	X	X	X				X	X	X	X			X	X							
7BIOIT	IT projektų valdymas	5	134	66	68	X	X	X									X	X								
8 SEMESTRAS		30	800	22	778																					
Privalomieji dalykai (moduliai)																										
8BIOPP	Profesinė praktika	15	410	14	396	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
8BIOBT	Bakalauro darbas	15	390	8	382	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			