

УТВЕРЖДАЮ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Первый заместитель
Министра образования
Республики Беларусь

ТИПОВОЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Специальность 1-31 80 09 Прикладная математика и информатика

Степень магистр

И.А.Старовойтова

Профилизация Алгоритмы и системы обработки больших данных

М.П.

Регистрационный № _____

Срок обучения 2 года

I. График образовательного процесса

II. Сводные данные по бюджету времени (в неделях)

КУРСЫ	сентябрь				октябрь				ноябрь				декабрь				январь				февраль				март				апрель				май				июнь				июль				август				Теоретическое обучение	Экзаменационные сессии	Практики	Магистерская диссертация	Итоговая аттестация	Каникулы	Всего																																												
	1	8	15	22	29	06	13	20	27	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	13	20	27	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23								30	06	13	20	27	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	13	20																		
I																																																	:	:	:	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	36	6				10	52
II																																																	:	:	:	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	17	3	8	12	2	2	44
																																																	:	:	:	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	53	9	8	12	2	12	96				

Обозначения: – теоретическое обучение – практика – итоговая аттестация
 – экзаменационная сессия – магистерская диссертация – каникулы

III. План образовательного процесса

№ п/п	Название модуля, учебной дисциплины, курсового проекта (курсовой работы)	Экзамены	Зачеты	Количество академических часов					Распределение по курсам и семестрам												Всего зачетных единиц	Код компетенции	
				Всего	Аудиторных	Из них				I курс						II курс							
						Лекции	Лабораторные	Практические	Семинарские	1 семестр, 18 недель			2 семестр, 18 недель			3 семестр, 17 недель			4 семестр				
										Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов	Ауд. часов			Зач. единиц
1.	Государственный компонент			1160	340	140	140	40	686	240	21	384	100	12	90	3		36					
1.1	Модуль «Методы и программные средства прикладной математики»			400	150	60	60	10	202	90	6	198	60	6				12					
1.1.1	Математическое моделирование и оптимизация сложных систем		1	96	40	20	20		96	40	3							3	УК-1, УПК-1, 2				
1.1.2	Многомерный статистический анализ		1	106	50	20	20	10	106	50	3							3	УК-2, УПК-1, 3				
1.1.3	Математическое и компьютерное прогнозирование		2	198	60	20	20	20				198	60	6				6	УК-3, УПК-1				
1.2	Модуль «Алгоритмические аспекты компьютерных наук»			294	100	40	40	20	198	60	6	96	40	3				9					
1.2.1	Специальные структуры данных		1	198	60	20	20	20	198	60	6							6	УК-4, УПК-4				
1.2.2	Вычислительная геометрия и геометрическое моделирование		2	96	40	20	20					96	40	3				3	УК-1, УПК-4				
1.3	Модуль «Программная инженерия»			196	90	40	40	10	196	90	6							6					
1.3.1	Программные средства анализа данных		1	90	40	20	20		90	40	3							3	УК-3, 4, УПК-5				
1.3.2	Технологии и компьютерные системы обработки данных		1	106	50	20	20	10	106	50	3							3	УК-5, УПК-5				
1.4	Модуль «Научно-исследовательская работа»			270					90		3	90		3	90	3		9					
1.4.1	Научно-исследовательский семинар		1,2,3	270					90		3	90		3	90	3		9	УК-1				
2.	Компонент учреждения высшего образования			2162	740	340	80	260	60	378	120	9	750	260	18	1044	360	27	54				
2.1	Модуль «Большие данные»			504	160	80	80		252	80	6	252	80	6				12					
2.1.1	Эксплуатация и администрирование UNIX-систем		1	126	40	20	20		126	40	3							3	СК-1, УК-5				
2.1.2	Внутреннее устройство ОС семейства UNIX		2	126	40	20	20					126	40	3				3	СК-2, УК-5				
2.1.3	Построение и анализ параллельных алгоритмов		1	126	40	20	20		126	40	3							3	СК-3, УК-5				
2.1.4	Системы хранения данных		2	126	40	20	20					126	40	3				3	СК-4, УК-5				
2.2	Модуль «Модели и методы машинного обучения»			378	120	60	60		126	40	3	252	80	6				9					
2.2.1	Методы машинного обучения		2	252	80	40	40		126	40	3	126	40	3				6	СК-5-7				
2.2.2	Нейронные сети		2	126	40	20	20					126	40	3				3	СК-5, 6, 8				
2.3	Модуль «Инфографика и визуализация»			236	80	40	40					126	40	3	110	40	3	6					
2.3.1	Инфографика		2	126	40	20	20					126	40	3				3	СК-9-11				
2.3.2	Методы визуализации в анализе данных		3	110	40	20	20								110	40	3	3	СК-9, 10, 12, 13				
2.4	Модуль «Приложения машинного обучения»			220	100	40	40	20							220	100	6	6					
2.4.1	Курсы по выбору (2 из 4)		3,3	220	100	40	40	20							220	100	6	6					
2.4.1.1	Компьютерное зрение		3	110	50	20	20	10							110	50	3	3	СК-14, 15				
2.4.1.2	Распознавание и синтез речи		3	110	50	20	20	10							110	50	3	3	СК-14, 16				
2.4.1.3	Информационный поиск		3	110	50	20	20	10							110	50	3	3	СК-14, 17				
2.4.1.4	Компьютерная лингвистика		3	110	50	20	20	10							110	50	3	3	СК-14, 18				

№ п/п	Название модуля, учебной дисциплины, курсового проекта (курсовой работы)	Экзамены	Зачеты	Количество академических часов						Распределение по курсам и семестрам												Всего зачетных единиц	Код компетенции
				Всего	Аудиторных	Из них				I курс						II курс							
						Лекции	Лабораторные	Практические	Семинарские	1 семестр, 18 недель			2 семестр, 18 недель			3 семестр, 17 недель			4 семестр				
										Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц		
2.5	Модуль «Специализированные алгоритмы и структуры данных»			354	120	40		40	40				120	60	3	234	60	6				9	
2.5.1	Вероятностные алгоритмы и структуры данных	2		120	60	20		20	20				120	60	3							3	СК-19, 20, УПК-4
2.5.2	Курсы по выбору (1 из 2)	3		234	60	20		20	20							234	60	6				6	
2.5.2.1	Алгоритмы обработки текстов	3		234	60	20		20	20							234	60	6				6	СК-21, УПК-4
2.5.2.2	Алгоритмы во внешней памяти	3		234	60	20		20	20							234	60	6				6	СК-22, УПК-4
2.6	Модуль «Избранные главы компьютерных наук»			470	160	80		80								480	160	12				12	
2.6.1	Проектирование и реализация языков программирования	3		110	40	20		20								120	40	3				3	СК-23, УПК-5
2.6.2	Курсы по выбору (3 из 4)		3,3,3	360	120	60		60								360	120	9				9	СК-24, 25, УПК-5
2.6.2.1	Технологии проектирования и разработки высоконагруженных веб-систем		3	120	40	20		20								120	40	3				3	
2.6.2.2	Разработка высокопроизводительных приложений на C и C++		3	120	40	20		20								120	40	3				3	
2.6.2.3	Машинное обучение на больших массивах данных		3	120	40	20		20								120	40	3				3	
2.6.2.4	Комбинаторные модели и алгоритмы		3	120	40	20		20								120	40	3				3	
3.	Факультативные дисциплины			/108	/56	/30		/26								/108	/56	/3					
3.1	Технологии креативного образования в высшей школе / Педагогика и психология высшего образования		/3	/108	/56	/30		/26								/108	/56	/3					УК-7
4.	Дополнительные виды обучения			/568	/316	/96	/36	/140	/44	/250	/130	/3	/210	/114	/9	/108	/72	/3					
4.1	Философия и методология науки ¹		/2	/240	/104	/60		/44	/140	/60		/100	/44	/6									УК-8
4.2	Основы информационных технологий ¹		/3	/108	/72	/36	/36									/108	/72	/3					УК-9
4.3	Иностранный язык ¹ / Иностранный язык в профессиональной деятельности		/2	/1	/220	/140		/140		/110	/70	/3	/110	/70	/3								УК-6, 10
Количество часов учебных занятий				3322	1080	480	220	260	100	1064	360	30	1134	360	30	1134	360	30				90	
Количество часов учебных занятий в неделю										20			20			21							
Количество курсовых проектов																							
Количество курсовых работ																							
Количество экзаменов					12/2					4		4/2		4									
Количество зачетов					15/3					5/1		5		5/2									

IV. Практики				V. Магистерская диссертация			VI. Итоговая аттестация
Название практики	Семестр	Неделя	Зачетных единиц	Семестр	Неделя	Зачетных единиц	Защита магистерской диссертации
научно-исследовательская	4	8	12	4	12	18	

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления профессионального образования
Министерства образования Республики Беларусь

С.А.Касперович

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической работе
государственного учреждения образования
«Республиканский институт высшей школы»

И.В.Титович

VII. Матрица компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля
УК-1	Быть способным применять методы научного познания (анализ, сопоставление, систематизация, абстрагирование, моделирование, проверка достоверности данных, принятие решений и др.) в самостоятельной исследовательской деятельности, генерировать и реализовывать инновационные идеи	1.1.1, 1.2.2, 1.4.1
УК-2	Уметь формулировать решение на основе анализа сложных причинно-следственных связей	1.1.2
УК-3	Уметь применять междисциплинарные научные знания для постановки и решения производственных задач	1.1.3, 1.3.1
УК-4	Обладать способностью проектирования и использования абстрактных моделей и структур	1.2.1, 1.3.1
УК-5	Обладать способностью в минимальные сроки изучать и профессионально эксплуатировать программные системы, модули и библиотеки	1.3.2, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4
УК-6	Применять специальную лексику и терминологию на иностранном языке в своей профессиональной деятельности	4.3
УК-7	Быть способным осуществлять педагогическую деятельность в учреждениях образования, осваивать и внедрять эффективные образовательные и информационно-коммуникационные технологии, педагогические инновации	3.1
УК-8	Владеть методологией научного познания, быть способным анализировать и оценивать содержание и уровень философско-методологических проблем при решении задач научно-исследовательской и инновационной деятельности	4.1
УК-9	Обладать навыками использования современных информационных технологий для решения научно-исследовательских и инновационных задач	4.2
УК-10	Владеть иностранным языком для коммуникации в междисциплинарной и научной среде, в различных формах международного сотрудничества, научно-исследовательской и инновационной деятельности	4.3
УПК-1	Уметь применять системный и сравнительный анализ для построения математических моделей повышенной сложности	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3
УПК-2	Обладать навыками компьютерной реализации методов моделирования и оптимизации сложных систем	1.1.1
УПК-3	Обладать навыками решения прикладных задач анализа многомерных данных с использованием свободного доступного современного программного обеспечения в области статистического анализа	1.1.2
УПК-4	Оценивать эффективность алгоритмов решения прикладных задач	1.2.1, 1.2.2, 2.5.1, 2.5.2.1, 2.5.2.2
УПК-5	Владеть перспективными технологиями программирования	1.3.1, 1.3.2, 2.6.1, 2.6.2
СК-1	Обладать навыками эксплуатации и администрирования операционных систем	2.1.1
СК-2	Обладать пониманием архитектуры операционных систем, организацией памяти процессов и способах их взаимодействия	2.1.2
СК-3	Уметь использовать современные научные достижения в области разработки эффективных алгоритмов для решения конкретных прикладных задач на суперкомпьютерах	2.1.3
СК-4	Уметь создавать необходимую архитектуру хранилища данных для анализа больших массивов данных с целью получения агрегированной информации	2.1.4
СК-5	Владеть математическими основами теории машинного обучения	2.2.1, 2.2.2
СК-6	Применять методы машинного обучения для решения прикладных задач	2.2.1, 2.2.2
СК-7	Анализировать, выделять особенности и комбинировать методы машинного обучения	2.2.1
СК-8	Владеть алгоритмами построения искусственных нейронных сетей	2.2.2
СК-9	Развивать креативное мышление с использованием визуальных категорий	2.3.1, 2.3.2
СК-10	Уметь использовать современное методическое обеспечение профессиональной деятельности в области анализа данных, управления качеством программного обеспечения	2.3.1, 2.3.2
СК-11	Применять современный инструментарий визуализации данных	2.3.1
СК-12	Владеть теоретическими знаниями базовых концепций и типовых практических инструментов для анализа и визуализации больших данных	2.3.2
СК-13	Применять инструменты эффективного графического анализа данных различных типов	2.3.2
СК-14	Владеть существующими методами и алгоритмами (в том числе интеллектуальными) решения задач поиска, распознавания и обработки данных	2.4.1.1, 2.4.1.2, 2.4.1.3, 2.4.1.4
СК-15	Владеть практическими навыками проектирования, разработки, внедрения и сопровождения приложений анализа изображений или видеопоследовательностей	2.4.1.1
СК-16	Анализировать, выделять особенности и комбинировать методы и алгоритмы распознавания и синтеза речи	2.4.1.2
СК-17	Уметь реализовывать различные компоненты информационно-поисковых систем и анализировать данные, получающиеся в результате взаимодействия информационно-поисковых систем с пользователем	2.4.1.3
СК-18	Уметь ставить и решать прикладные задачи компьютерной лингвистики и определять методы и средства их эффективного решения	2.4.1.4
СК-19	Обладать навыками разработки и анализа приближенных алгоритмов	2.5.1
СК-20	Владеть методами анализа недерминированных алгоритмов	2.5.1
СК-21	Владеть основными подходами к разработке эффективных алгоритмов обработки текстов и построению индексных структур для коллекций текстовых документов	2.5.2.1
СК-22	Обладать навыками разработки эффективных алгоритмов, использующих различные виды памяти компьютера	2.5.2.2
СК-23	Владеть современными языками программирования из различных групп	2.6.1
СК-24	Использовать современные научные и технические достижения в области разработки эффективных алгоритмов для решения конкретных прикладных задач	2.6.2
СК-25	Развивать способность выбирать методологию и технологию проектирования компьютерных систем	2.6.2

Разработан в качестве примера реализации образовательного стандарта по специальности 1-31 80 09 «Прикладная математика и информатика».

В рамках специальности 1-31 80 09 «Прикладная математика и информатика» могут быть реализованы следующие профилизации: Аналитическая логистика, Биомедицинская информатика, Интеллектуальные информационные системы, Компьютерный анализ данных, Математическая кибернетика, Математические и компьютерные методы в экономике, финансах и страховании, Методы и системы защиты информации, информационная безопасность, Прикладная математика и компьютерное моделирование, Проектирование сложных интегрированных систем, Фундаментальная информатика и информационные технологии и др.

¹ Общеобразовательные дисциплины «Философия и методология науки», «Основы информационных технологий», «Иностранный язык» изучаются по выбору магистранта. Изучение общеобразовательных дисциплин «Философия и методология науки» и «Иностранный язык» завершается сдачей кандидатского экзамена, общеобразовательной дисциплины «Основы информационных технологий» — кандидатского зачета.

СОГЛАСОВАНО

Председатель УМО по естественно-научному образованию

О.А.Ивашкевич

М.П.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления профессионального образования
Министерства образования Республики Беларусь

С.А.Касперович

Председатель НМС по прикладной математике и информатике

П.А.Мандрик

Проректор по научно-методической работе
государственного учреждения образования
«Республиканский институт высшей школы»

И.В.Титович

М.П.

Рекомендован к утверждению Президиумом Совета УМО
по естественно-научному образованию

Эксперт-нормоконтролер

Е.В.Венгурова