

УТВЕРЖДАЮ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Первый заместитель  
Министра образования  
Республики Беларусь  
И.А.Старовойтова  
М.П.

ТИПОВОЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Специальность 1-31 80 09 Прикладная математика и информатика  
Профилизация Алгоритмы и системы обработки больших данных

Степень магистр

Регистрационный №

Срок обучения 1 год 8 месяцев

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	24	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	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	01	08	15	22	29	05	12	19	26	02	09	16	23	30

№ 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, 13 недель			4 семестр					
										Всего часов	Аул. часов	Зач. единиц	Всего часов	Аул. часов	Зач. единиц	Всего часов	Аул. часов	Зач. единиц	Всего часов	Аул. часов			Зач. единиц	
<b>2.4</b>	<b>Модуль «Приложения машинного обучения»</b>			200	120	40		40	40							396	120	12				12		
2.4.1	Курсы по выбору (2 из 4)	3,3		200	120	40		40	40							396	120	12				12		
2.4.1.1	Компьютерное зрение	3		90	60	20		20	20							198	60	6				6	СК-14, 15	
2.4.1.2	Распознавание и синтез речи	3		90	60	20		20	20							198	60	6				6	СК-14, 16	
2.4.1.3	Информационный поиск	3		90	60	20		20	20							198	60	6				6	СК-14, 17	
2.4.1.4	Компьютерная лингвистика	3		90	60	20		20	20							198	60	6				6	СК-14, 18	
<b>2.5</b>	<b>Модуль «Специализированные алгоритмы и структуры данных»</b>			318	120	40		40	40			120	60	3	198	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		198	60	20		20	20						198	60	6					6		
2.5.2.1	Алгоритмы обработки текстов	3		198	60	20		20	20						198	60	6					6	СК-21, УПК-4	
2.5.2.2	Алгоритмы во внешней памяти	3		198	60	20		20	20						198	60	6					6	СК-22, УПК-4	
<b>2.6</b>	<b>Модуль «Избранные главы компьютерных наук»</b>			180	80	40		40							180	80	6					6		
2.6.1	Курсы по выбору (2 из 5)	3,3		180	80	40		40							180	80	6					6		
2.6.1.1	Проектирование и реализация языков программирования	3		90	40	20		20							90	40	3					3	СК-23, УПК-5	
2.6.1.2	Технологии проектирования и разработки высоконагруженных веб-систем	3		90	40	20		20							90	40	3					3	СК-24, 25, УПК-5	
2.6.1.3	Разработка высокопроизводительных приложений на C и C++	3		90	40	20		20							90	40	3					3	СК-24, 25, УПК-5	
2.6.1.4	Машинное обучение на больших массивах данных	3		90	40	20		20							90	40	3					3	СК-24, 25, УПК-5	
2.6.1.5	Комбинаторные модели и алгоритмы	3		90	40	20		20							90	40	3					3	СК-24, 25, УПК-5	
<b>3.</b>	<b>Факультативные дисциплины</b>			<b>/108</b>	<b>/56</b>	<b>/30</b>		<b>/26</b>							<b>/108</b>	<b>/56</b>	<b>/3</b>					<b>/3</b>		
3.1	Технологии креативного образования в высшей школе / Педагогика и психология высшего образования		/3	/108	/56	/30		/26							/108	/56	/3					/3	УК-7	
<b>4.</b>	<b>Дополнительные виды обучения</b>			<b>/568</b>	<b>/316</b>	<b>/96</b>	<b>/36</b>	<b>/140</b>	<b>/44</b>	<b>/250</b>	<b>/130</b>	<b>/3</b>	<b>/210</b>	<b>/114</b>	<b>/9</b>	<b>/108</b>	<b>/72</b>	<b>/3</b>					<b>/15</b>	
4.1	Философия и методология науки <sup>1</sup>	/2		/240	/104	/60		/44	/140	/60		/100	/44	/6								/6	УК-8	
4.2	Основы информационных технологий <sup>1</sup>	/3		/108	/72	/36	/36								/108	/72	/3					/3	УК-9	
4.3	Иностранный язык <sup>1</sup> / Иностранный язык в профессиональной деятельности	/2	/1	/220	/140			/140	/110	/70	/3	/110	/70	/3								/6	УК-6, 10	
Количество часов учебных занятий				<b>2956</b>	<b>1020</b>	<b>440</b>	<b>220</b>	<b>220</b>	<b>120</b>	<b>1064</b>	<b>360</b>	<b>30</b>	<b>1134</b>	<b>360</b>	<b>30</b>	<b>954</b>	<b>300</b>	<b>30</b>	<b>198</b>			<b>6</b>	<b>96</b>	
Количество часов учебных занятий в неделю										20			20			23								
Количество курсовых проектов																								
Количество курсовых работ																								
Количество экзаменов					11/2					4		4/2			3									
Количество зачетов					15/3					5/1		5		4/2		1								

IV. Практики				V. Магистерская диссертация			VI. Итоговая аттестация	
Название практики	Семестр	Неделя	Зачетных единиц	Семестр	Неделя	Зачетных единиц	Защита магистерской диссертации	
Научно-исследовательская	4	4	6	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 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, 2.6.1.1, 2.6.1.2, 2.6.1.3, 2.6.1.4, 2.6.1.5
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 инструментальный 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	2.6.1.1
СК-24	Использовать современные научные и технические достижения в области разработки эффективных алгоритмов для решения конкретных прикладных задач	2.6.1.2, 2.6.1.3, 2.6.1.4, 2.6.1.5
СК-25	Развивать способность выбирать методологию и технологию проектирования компьютерных систем	2.6.1.2, 2.6.1.3, 2.6.1.4, 2.6.1.5

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.

<sup>1</sup> 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.

Председатель НМС по прикладной математике и информатике

П.А.Манлџик

## СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления профессионального образования  
Министерства образования Республики Беларусь

С.А.Касперович

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