УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
Министра образования
Республики Беларусь

И.А. Старовойтова

30 06 2021

Регистрационный № G 31-1-026/пр-тип.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ТИПОВОЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Специальность: 1-31 03 03 Прикладная математика
Направление специальности: 1-31 03 03-01 Прикладная математика (научно-производственная деятельность)
Специализация: 1-31 03 03-01 06 Оптимизация и оптимальное управление

Квалификация:
Математик-программист

Срок обучения: 4 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	Учебные практики	Производственные практики	Дипломное проектирование	Итоговая аттестация	Каникулы	Всего
	1	8	15	22	29/09	6	13	20	27/10	3	10	17	24	1	8	15	22	29/12	5	12	19	26/01	2	9	16	23/02	2	9	16	23	30/03	6	13	20	27/04	4	11	18	25	1	8	15	22	29/06	6	13	20	27/07	3	10	17	24								
	7	14	21	28	05/10	12	19	26	02/11	9	16	23	30	7	14	21	28	04/01	11	18	25	01/02	8	15	22	01/03	8	15	22	29	05/04	12	19	26	03/05	10	17	24	31	7	14	21	28	05/07	12	19	26	02/08	9	16	23	31								
I																			:	:	:	=	=																	:	:	:	O	O	=	=	=	=	=	=	=	35	6	2				9	52
II																			:	:	:	=	=																	:	:	:	:	=	=	=	=	=	=	=	=	35	7					10	52
III																			:	:	:	=	=																	:	:	:	:	=	=	=	=	=	=	=	=	35	7					10	52
IV																			:	:	:	=	=	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	/	/	/	/	/	/	/	//	//	//	//									18	3		10	7	4	2	44
																																																				123	23	2	10	7	4	31	200

Обозначения:
[ ] — теоретическое обучение
[O] — учебная практика
[/] — дипломное проектирование
[=] — каникулы
[:] — экзаменационная сессия
[X] — производственная практика
[//] — итоговая аттестация

III. План образовательного процесса

№ п/п	Название модуля, учебной дисциплины, курсового проекта (курсовой работы)	Экзамены	Зачеты	Количество академических часов: Всего	Аудиторных	Из них: Лекции	Лабораторные	Практические	Семинарские	Распределение по курсам и семестрам: I курс, 1 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	I курс, 2семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	II курс, 3 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	II курс, 4 семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	III курс, 5 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	III курс, 6 семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	IV курс, 7 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	IV курс, 8 семестр: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего зачетных единиц	Код компетенции
1.	**Государственный компонент**			**4558**	**2280**	**1094**	**476**	**614**	**96**	**958**	**512**	**27**	**894**	**476**	**24**	**774**	**366**	**22**	**790**	**374**	**23**	**378**	**170**	**11**	**508**	**246**	**14**	**256**	**136**	**7**				**128**	
1.1	**Социально-гуманитарный модуль 1**																																		**УК-4,5,6**
1.1.1	История		1	72	34	18			16	72	34	2																						2	УК-9
1.1.2	Политология	3		144	60	34			26							144	60	4																4	УК-11
1.1.3	Экономика		4	72	34	16			18										72	34	2													2	УК-7
1.1.4	Философия	6		144	76	40			36																144	76	4							4	УК-8
1.2	**Иностранный язык**	**4**	**1,2, 3**	**418**	**206**			**206**		**130**	**70**	**4**	**108**	**68**	**3**	**90**	**34**	**3**	**90**	**34**	**3**													**13**	**УК-3**
1.3	**Модуль «Математический анализ»**																																		**БПК-1,2**
1.3.1	Дифференциальное и интегральное исчисление	1,2	1,2	456	272	136		136		216	136	6	240	136	6																			12	
1.3.2	Числовые и функциональные ряды	3		216	72	36		36								216	72	6																6	
1.3.3	Несобственные интегралы		3	108	64	32		32								108	64	3																3	
1.3.4	Теория функций комплексного переменного	4		108	64	32		32											108	64	3													3	
1.4	**Модуль «Геометрия и алгебра»**																																		**БПК-2,3**
1.4.1	Основы высшей алгебры	1		216	72	36		36		216	72	6																						6	
1.4.2	Аналитическая геометрия		1	108	64	32		32		108	64	3																						3	
1.4.3	Линейная алгебра	2	2	240	136	68		68					240	136	6																			6	
1.5	**Модуль «Программирование»**																																		**УК-2, БПК-4,5**
1.5.1	Основы и методологии программирования	1	1	216	136	68	68			216	136	6																						6	
1.5.2	Разработка кросс-платформенных приложений	2		216	102	52	50						216	102	6																			6	
1.5.3	Машинно-ориентированное программирование		2	90	34	16	18						90	34	3																			3	
1.5.4	Промышленное программирование	3	3	216	136	68	68									216	136	6																6	
1.5.5	Технологии программирования		4	108	68	34	34												108	68	3													3	
1.6	**Модуль «Математическое моделирование»**																																		**БПК-6,7**
1.6.1	Теоретическая механика	4		206	72	36		36											206	72	6													6	
1.6.2	Уравнения математической физики	6	5	198	102	68	34															90	34	3	108	68	3							6	
1.6.3	Математическое моделирование в естествознании	7		108	68	34	34																					108	68	3				3	
1.7	**Теория вероятностей и математическая статистика**	**4,5**	**4**	**314**	**170**	**102**	**68**												**206**	**102**	**6**	**108**	**68**	**3**										**9**	**БПК-8**
1.8	**Модуль «Методы численного анализа»**																																		**БПК-9**
1.8.1	Вычислительные методы алгебры		5	108	68	34	34															108	68	3										3	
1.8.2	Численные методы	6	6	216	102	68	34																		216	102	6							6	
1.8.3	Численные методы математической физики	7		108	68	34	34																					108	68	3				3	

№ 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						III курс						IV курс							
						Лекции	Лабораторные	Практические	Семинарские	1 семестр, 18 недель			2семестр, 17 недель			3 семестр, 18 недель			4 семестр, 17 недель			5 семестр, 18 недель			6 семестр, 17 недель			7 семестр, 18 недель			8 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	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц		
1.9	**Модуль «Курсовые работы и проекты»[1]**																																	**УК-1,2,5,6, БПК-10**
1.9.1	Курсовой проект 1			72																		72		2									2	
1.9.2	Курсовая работа 1			40																					40		1						1	
1.9.3	Курсовой работа 2			40																								40		1			1	
2.	**Компонент учреждения высшего образования**			**2874**	**1502**	**778**	**510**	**186**	**28**	**108**	**68**	**3**	**108**	**68**	**3**	**324**	**204**	**9**	**216**	**136**	**6**	**702**	**374**	**20**	**540**	**272**	**15**	**876**	**380**	**26**				**82**	
2.1	**Социально-гуманитарный модуль 2**																																	**УК-4,5,6**
2.1.1	***Дисциплины по выбору (1 из 2)***																																	
2.1.1.1	Основы права		5	72	34	20			14													72	34	2									2	УК-13
2.1.1.2	Право новых технологий																																	
2.1.2	***Дисциплины по выбору (1 из 2)***																																	
2.1.2.1	Деловое общение и коммуникации		7	72	34	20			14																			72	34	2			2	УК-14
2.1.2.2	Эффективные стратегии управления профессиональной карьерой																																	
2.2	**Модуль «Дискретная математика и алгоритмика»**																																	
2.2.1	Дискретная математика	1,2		216	136	68		68		108	68	3	108	68	3																		6	СК-1
2.2.2	Алгоритмы и структуры данных		3	108	68	34	34									108	68	3															3	СК-2
2.3	**Модуль «Дифференциальные уравнения и функциональный анализ»**																																	
2.3.1	Дифференциальные уравнения	4	3	216	136	68		68								108	68	3	108	68	3												6	СК-3
2.3.2	Функциональный анализ и интегральные уравнения	5		108	68	34		34														108	68	3									3	СК-4
2.4	**Модуль «Компьютерные системы»**																																	
2.4.1	Операционные системы	3		108	68	34	34									108	68	3															3	СК-5
2.4.2	Модели данных и СУБД		4	108	68	34	34												108	68	3												3	СК-6
2.4.3	Компьютерная математика		5	90	34	18	16															90	34	3									3	СК-7
2.5	**Модуль «Математические методы принятия решений»**																																	**СК-8**
2.5.1	Методы оптимизации	5		216	102	68	34															216	102	6									6	
2.5.2	Исследование операций		6	108	68	34	34																		108	68	3						3	
2.6	**Компьютерные сети**	**6**	**6**	**108**	**68**	**34**	**34**																		**108**	**68**	**3**						**3**	**СК-9**
2.7	***Дисциплины по выбору (1 из 2)***																																	**СК-10**
2.7.1	Методы и алгоритмы обработки данных		7	200	72	36	36																					200	72	6			6	
2.7.2	Параллельные и распределённые вычисления																																	
2.8	***Дисциплины по выбору (1 из 2)***																																	
2.8.1	Анализ и обработка больших данных		7	100	64	32	32																					100	64	3			3	СК-11
2.8.2	Методы оптимизации в машинном обучении																																	СК-12
2.9	***Дисциплины по выбору (1 из 2)***																																	
2.9.1	Введение в компьютерный интеллектуальный анализ данных	7		108	68	34	34																					108	68	3			3	СК-13
2.9.2	Искусственный интеллект																																	СК-14
2.10	**Основы управления интеллектуальной собственностью[2]**		**7**	**90**	**36**	**20**		**16**																				**90**	**36**	**3**			3	**СК-15**

СОГЛАСОВАНО
Начальник Главного управления профессионального образования
Министерства образования Республики Беларусь

_____ С. А. Касперович
10 _____06. 2021

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

_____ И. В. Титович
_____ 2021

Продолжение типового учебного плана по специальности 1-31 03 03 «Прикладная математика», регистрационный номер № G31-1-026/пр-пер.

№ п/п	Название модуля, учебной дисциплины, курсового проекта (курсовой работы)	Экзамены	Зачеты	Количество академических часов: Всего	Аудиторных	Из них: Лекции	Лабораторные	Практические	Семинарские	Распределение по курсам и семестрам: I курс, 1 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	I курс, 2семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	II курс, 3 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	II курс, 4 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	III курс, 5 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	III курс, 6 семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	IV курс, 7 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	IV курс, 8 семестр: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего зачетных единиц	Код компетенции
2.11	**Модуль «Дисциплины специализации 1-31 01 03-01 06 Оптимизация и оптимальное управление»**																																			
2.11.1	Оптимизация статических систем	5		108	68	34	34															108	68	3										3	СК-16
2.11.2	Качественная теория оптимального управления		5	108	68	34	34															108	68	3										3	СК-17
2.11.3	Конструктивные методы оптимального управления и наблюдения	6		216	72	36	36																		216	72	6							6	УК-2, СК-18
2.11.4	Теория устойчивости		6	108	64	32	32																		108	64	3							3	СК-19
2.11.5	Управление по прогнозирующей модели	7		216	72	36	36																					216	72	6				6	УК-2, СК-20
2.11.6	Современные методы оптимизации		7	90	34	18	16																					90	34	3				3	УК-2, СК-21
3.	**Факультативные дисциплины**																																			
3.1	Основы предпринимательской деятельности			/34	/34	/20		/14														/34	/34													
3.2	Иностранный язык (профессиональная лексика)			/70	/70			/70								/36	/36		/34	/34																
3.3	Физическая культура			/70	/70			/70														/36	/36		/34	/34										
4.	**Дополнительные виды обучения**																																			
4.1	Физическая культура		/1-6	/350	/350			/350		/72	/72		/68	/68		/72	/72		/68	/68		/36	/36		/34	/34										УК-12
4.2	Белорусский язык (профессиональная лексика)		/2	/54	/34	/6		/28					/54	/34																						УК-10
4.3	Безопасность жизнедеятельности человека		/4	/102	/68	/30		/16	/22										/102	/68																БПК-11
Количество часов учебных занятий				**7432**	**3782**	**1872**	**986**	**800**	**124**	**1066**	**580**	**30**	**1002**	**544**	**27**	**1098**	**570**	**31**	**1006**	**510**	**29**	**1080**	**544**	**31**	**1048**	**518**	**29**	**1132**	**516**	**33**				**210**	
Количество часов учебных занятий в неделю										32			32			32			30			30			30			29								
Количество курсовых проектов				1																		1														
Количество курсовых работ				2																					1			1								
Количество экзаменов				30						4			4			4			5			4			5			4								
Количество зачетов				32						5			4			5			4			5			4			5								

IV. Учебные практики				V. Производственные практики				VI. Дипломное проектирование			VII. Итоговая аттестация
Название практики	Семестр	Недель	Зачетных единиц	Название практики	Семестр	Недель	Зачетных единиц	Семестр	Недель	Зачетных единиц	
Вычислительная (ознакомительная)	2	2	3	Научно-исследовательская	8	5	8	8	7	11	1. Государственный экзамен по специальности 2. Защита дипломной работы в ГЭК
				Преддипломная	8	5	8				

VIII. Матрица компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля, учебной дисциплины
УК-1	Владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации	1.9
УК-2	Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий	1.5, 1.9, 2.11.3, 2.11.5, 2.11.6
УК-3	Осуществлять коммуникации на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	1.2
УК-4	Работать в команде, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные, культурные и иные различия	1.1, 2.1
УК-5	Быть способным к саморазвитию и совершенствованию в профессиональной деятельности	1.1, 1.9, 2.1
УК-6	Проявлять инициативу и адаптироваться к изменениям в профессиональной деятельности	1.1, 1.9, 2.1
УК-7	Обладать гуманистическим мировоззрением, качествами гражданственности и патриотизма	1.1.3
УК-8	Обладать современной культурой мышления, уметь использовать основы философских знаний в профессиональной деятельности	1.1.4
УК-9	Выявлять факторы и механизмы исторического развития, определять общественное значение исторических событий	1.1.1
УК-10	Использовать языковой материал в профессиональной области на белорусском языке	4.2
УК-11	Анализировать социально-значимые явления, события и процессы, использовать социологическую и экономическую информацию, проявлять предпринимательскую инициативу	1.1.2
УК-12	Владеть навыками здоровьесбережения	4.1
УК-13	Использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности, осуществлять поиск нормативных правовых актов, анализ их содержания и применения для решения профессиональных задач	2.1.1
УК-14	Применять эффективные технологии делового общения и коммуникации, навыки делового этикета и организации продуктивного межличностного и профессионального общения	2.1.2
БПК-1	Решать математические задачи и строить логические цепочки утверждений	1.3
БПК-2	Применять основы дифференциального и интегрального исчисления, методы математического анализа к решению прикладных задач	1.3, 1.4
БПК-3	Использовать методы аналитической геометрии и линейной алгебры при решении задач в области прикладной математики	1.4
БПК-4	Применять навыки построения, анализа и тестирования алгоритмов и программ для решения типовых задач прикладной математики	1.5
БПК-5	Применять при проектировании приложений такие парадигмы программирования как структурное, объектно-ориентированное и функциональное программирование, а также иные парадигмы, разрабатывать программное обеспечение в интегрированных средах разработки	1.5
БПК-6	Разрабатывать метод математического моделирования для решения задач в различных предметных областях, применять основные уравнения теоретической механики, математической физики для моделирования физических процессов, реализовывать на современных языках программирования построенные алгоритмы	1.6

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля, учебной дисциплины
БПК-7	Составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить и обосновывать выбор оптимального метода решения, интерпретировать смысл полученного математического результата	1.6
БПК-8	Строить вероятностные модели в прикладных задачах, вычислять вероятности сложных случайных событий и исследовать важнейшие характеристики случайных величин, использовать методы математической статистики для решения задач оценивания параметров и проверки гипотез, применять методы анализа основных моделей случайных процессов	1.7
БПК-9	Использовать принципы численных методов и навыки прикладного численного моделирования для решения основных задач высшей математики и математической физики, выбирать оптимальный алгоритм для решения конкретных задач	1.8
БПК-10	Находить и анализировать научную информацию по темам, связанным с будущей профессиональной деятельностью, вести библиографическую работу с применением современных технологий поиска, обработки и анализа информации, использовать глобальные информационные ресурсы, компьютерные методы сбора, хранения и обработки информации	1.9
БПК-11	Применять основные методы защиты населения от негативных факторов антропогенного, техногенного, естественного происхождения, принципы рационального природопользования и энергосбережения, обеспечивать здоровые и безопасные условия труда	4.3
СК-1	Решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов дискретной математики и математической логики, применять методы решения задач комбинаторики, теории множеств, теории графов, математической логики, булевых функций, формальных языков и грамматик	2.2.1
СК-2	Реализовывать современные структуры данных, строить графовые модели и применять алгоритмы на графах для решения прикладных задач, обосновывать корректность алгоритма и оценивать его асимптотическую сложность	2.2.2
СК-3	Решать задачи дифференциального и интегрального исчисления, использовать методы дифференциального исчисления при построении и исследовании математических моделей естественнонаучных процессов	2.3.1
СК-4	Использовать основные положения функционального анализа при решении прикладных задач, возникающих в различных областях естествознания, в частности, описываемыми интегральными уравнениями	2.3.2
СК-5	Реализовывать принципы построения и функционирования современных операционных систем, создания многопроцессорных и многопоточных приложений, организации файловых систем; использовать основные алгоритмы управления временем и виртуальной памятью, механизмы обеспечения коммуникаций между выполняющимися процессами	2.4.1
СК-6	Проектировать схемы баз данных, создавать запросы для взаимодействия с данными и объектами базы данных	2.4.2
СК-7	Проводить вычислительный эксперимент при решении задач прикладной математики, обрабатывать экспериментальные данные, применять современный инструментарий визуализации данных с использованием современных новейших программных технологий	2.4.3
СК-8	Строить и анализировать математические модели для задач принятия оптимальных решений в прикладных областях экономики, обосновывать методы их теоретического исследования, включающие аппарат математического программирования, теории игр, вариационного исчисления, оптимального управления и упорядочения	2.5
СК-9	Понимать принципы построения компьютерных систем и сетей, применять алгоритмы работы протоколов маршрутизации в IP-сетях, создавать сетевые приложения	2.6
СК-10	Разрабатывать алгоритмы эффективной обработки данных, использующие различные программные инструменты и особенности аппаратной архитектуры	2.7
СК-11	Использовать методы анализа и хранения больших объемов данных, осуществлять выбор подходящего инструмента анализа больших данных	2.8.1
СК-12	Использовать классические и современные методы численного решения оптимизационных задач в применении к проблемам машинного обучения, реализовывать их для решения практических задач	2.8.2
СК-13	Применять навыки по работе в системе R для решения типовых задач статистического анализа данных и подготовки отчетов, включающих содержательную интерпретацию результатов анализа, иллюстрации, комментарии, выводы и рекомендации	2.9.1
СК-14	Использовать модели, методы и инструменты искусственного интеллекта для различных типов данных и задач	2.9.2
СК-15	Применять нормы международного и национального законодательства в процессе создания и реализации объектов интеллектуальной собственности	2.10
СК-16	Использовать результаты качественной и конструктивной теории оптимизации статических систем, теории двойственности, необходимых и достаточных условий оптимальности для построения методов решения задач математического программирования	2.11.1
СК-17	Применять фундаментальные результаты теории оптимального управления, в частности принцип максимума и динамическое программирование, при решении конкретных задач управления движением	2.11.2
СК-18	Применять принципы построения конструктивной теории для эффективного решения задач оптимального управления и наблюдения, задач управления в условиях неопределенности, реализовывать построенные методы на практике	2.11.3
СК-19	Исследовать динамические системы на устойчивость с применением первого и второго методов Ляпунова, определять устойчивость систем по их первому приближению, применять полученные знания для решения прикладных задач, задач стабилизации динамических систем	2.11.4
СК-20	Разрабатывать и обосновывать алгоритмы управления по прогнозирующей модели для решения задач стабилизации и регулирования, реализовывать на современных языках программирования построенные алгоритмы	2.11.5
СК-21	Применять, анализировать, адаптировать методы и подходы современной оптимизации для решения широкого спектра задач естествознания с использованием новейших программных технологий	2.11.6

Разработан в качестве примера реализации образовательного стандарта по специальности 1-31 03 03 «Прикладная математика».

[1]Курсовой проект и курсовые работы по специальности.

[2]При составлении учебного плана учреждения высшего образования по специальности, направлению специальности (специализации) учебная дисциплина «Основы управления интеллектуальной собственностью» планируется в качестве дисциплины компонента учреждения высшего образования.

СОГЛАСОВАНО

Председатель УМО по естественнонаучному образованию

_____ Д.Г. Медведев

10 06 _____ 2021

Председатель НМС по прикладной математике и информатике

_____ А.М. Недзьведь

09 06 _____ 2021

Рекомендован к утверждению Президиумом Совета УМО
по естественнонаучному образованию

Протокол № 5 от 22.03.2021

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления профессионального образования
Министерства образования Республики Беларусь

_____ С.А. Касперович

10 06 _____ 2021

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

_____ И.В. Титович

_____ 2021

Эксперт-нормоконтролер

_____ В.И. Фесько

10 06 _____ 2021

Информация об изменениях размещается на сайтах:
http://www.edustandart.by
http://www.nihe.bsu.by