Контрольный экземпляр

УТВЕРЖДАЮ

Ректор
Белорусского государственного
университета

_____ А.Д. Король

15.03.2023 г.

Регистрационный № 6-05-0533-57/01

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Специальность 6-05-0533-09 Прикладная математика

Профилизации Вероятность, статистика и анализ данных

Квалификация

Прикладной математик. Программист

Степень: Бакалавр

Срок обучения 4 года

I. График образовательного процесса

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

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**			**4378**	**2192**	**1034**	**486**	**606**	**66**	**972**	**514**	**27**	**846**	**476**	**24**	**832**	**366**	**24**	**638**	**292**	**18**	**486**	**238**	**14**	**364**	**170**	**10**	**240**	**136**	**7**				**124**	
1.1	**Социально-гуманитарный модуль-1**																																		**УК-4**
1.1.1	История белорусской государственности	1		108	54	36			18	108	54	3																						3	УК-7
1.1.2	Современная политэкономия	3		108	54	32			22							108	54	3																3	УК-9
1.1.3	Философия	4		108	54	28			26										108	54	3													3	УК-8
1.2	**Иностранный язык**	**3**	**1,2**	**324**	**200**			**200**		**108**	**64**	**3**	**108**	**68**	**3**	**108**	**68**	**3**																**9**	**УК-3**
1.3	**Модуль «Математический анализ»**																																		**БПК-1,2**
1.3.1	Математический анализ	1,2	1,2	432	268	134		134		216	132	6	216	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	200	70	34		36								200	70	6																6	
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	70	36		34		216	70	6																						6	
1.4.2	Аналитическая геометрия		1	108	62	32		30		108	62	3																						3	
1.4.3	Линейная алгебра	2	2	216	136	68		68					216	136	6																			6	
1.5	**Модуль «Программирование»**																																		**УК-2, БПК-4,5**
1.5.1	Основы и методологии программирования	1	1	216	132	64	68			216	132	6																						6	
1.5.2	Разработка кросс-платформенных приложений	2		216	102	42	60						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	200	102	34	68									200	102	6																6	
1.5.5	Технологии программирования		5	108	68	34	34															108	68	3										3	
1.6	**Модуль «Математическое моделирование»**																																		**БПК-6,7**
1.6.1	Теоретическая механика	4	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		100	68	34	34																					100	68	3				3	
1.7	**Теория вероятностей и математическая статистика**	**4,5**	**4**	**324**	**170**	**102**	**68**												**216**	**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		100	68	34	34																					100	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»**																																	**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 образования**			**3016**	**1528**	**780**	**510**	**186**	**52**	**108**	**64**	**3**	**108**	**68**	**3**	**300**	**204**	**9**	**324**	**190**	**9**	**630**	**340**	**18**	**648**	**266**	**18**	**898**	**410**	**27**				**87**	
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		4^1	108	54	28			26										108	54	3												3	УК-12
2.1.1.2	Социальная психология																																	УК-13
2.1.2	***Дисциплины по выбору (1 из 2)***																																	
2.1.2.1	Основы педагогики и психологии		6^1	108	54	28			26																108	54	3						3	УК-14
2.1.2.2	Великая Отечественная война советского народа (в контексте Второй мировой войны)																																	УК-15
2.2	**Модуль «Дискретная математика и алгоритмика»**																																	
2.2.1	Дискретная математика и математическая логика	2	1	216	132	64		68		108	64	3	108	68	3																		6	СК-1
2.2.2	Алгоритмы и структуры данных		3	100	68	34	34									100	68	3															3	СК-2
2.3	**Модуль «Дифференциальные уравнения и функциональный анализ»**																																	
2.3.1	Дифференциальные уравнения	4	3	208	136	68		68								100	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		100	68	34	34									100	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	7		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)²***																																	**СК-10**
2.7.1	Методы и алгоритмы обработки данных		7	100	54	26	28																					100	54	3			3	
2.7.2	Параллельные и распределённые вычисления																																	
2.8	***Дисциплины по выбору (1 из 2)²***																																	
2.8.1	Анализ и обработка больших данных		7	100	54	26	28																					100	54	3			3	СК-11
2.8.2	Методы оптимизации в машинном обучении																																	СК-12
2.9	***Дисциплины по выбору (1 из 2)²***																																	
2.9.1	Введение в компьютерный интеллектуальный анализ данных		7	100	54	26	28																					100	54	3			3	СК-13
2.9.2	Искусственный интеллект																																	СК-14
2.10	**Основы управления интеллектуальной собственностью**		**7**	**90**	**36**	**20**		**16**																				**90**	**36**	**3**			3	**СК-15**
2.11	**Учебные дисциплины профилизации**	**5,6,7**	**5,6,7**	**1048**	**424**	**212**	**212**															**216**	**136**	**6**	**432**	**144**	**12**	**400**	**144**	**12**			**30**	**УК-2**
2.11.1	**Вероятность, статистика и анализ данных**																																	
2.11.1.1	Дополнительные главы теории вероятностей	5		108	68	34	34															108	68	3									3	СК-16
2.11.1.2	Введение в многомерный статистический анализ		5	108	68	34	34															108	68	3									3	СК-17
2.11.1.3	Прикладная теория статистических решений и распознавание образов	6		216	72	36	36																		216	72	6						6	СК-18
2.11.1.4	Статистический анализ временных рядов и изображений		6	216	72	36	36																		216	72	6						6	СК-19
2.11.1.5	Теория массового обслуживания и моделирование информационных систем	7		200	72	36	36																					200	72	6			6	СК-20
2.11.1.6	Искусственные нейронные сети и прикладной интеллектуальный анализ данных		7	200	72	36	36																					200	72	6			6	СК-21

Продолжение учебного плана по специальности 6-05-0533-09 «Прикладная математика» регистрационный № 6-5-3-57/01

№ 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		
2.12	**Факультативные дисциплины**																																		
2.12.3	Специальные спортивные и оздоровительные компетенции			/70	/70			/70														/36	/36		/34	/34									
2.13	**Дополнительные виды обучения**																																		
2.13.1	Физическая культура		/1-6	/350	/350	/10		/340		/72	/72		/68	/68		/72	/72		/68	/68		/36	/36		/34	/34									УК-12
2.13.2	Белорусский язык (профессиональная лексика)		/1	/54	/34	/6		/28		/54	/34																								УК-10
2.13.3	Безопасность жизнедеятельности человека		/7	/102	/68	/30			/38																			/102	/68						БПК-11
Количество часов учебных занятий				**7394**	**3720**	**1814**	**996**	**792**	**118**	**1080**	**578**	**30**	**954**	**544**	**27**	**1132**	**570**	**33**	**962**	**482**	**27**	**1116**	**578**	**32**	**1012**	**436**	**28**	**1138**	**546**	**34**				**211**	
Количество часов учебных занятий в неделю										32			32			32			28			32			26			30							
Количество курсовых проектов				1																		1													
Количество курсовых работ				2																					1			1							
Количество экзаменов				30						4			4			5			5			4			4			4							
Количество зачетов				31						5			4			4			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	1. Государственный экзамен по специальности 2. Защита дипломной работы
Вычислительная (ознакомительная)	2	2	3	Научно-исследовательская	8	5	8	8	7	10	
				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
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	1.9, 2.1
УК-6	Проявлять инициативу и адаптироваться к изменениям в профессиональной деятельности	1.9, 2.1
УК-7	Обладать способностью анализировать процессы государственного строительства в разные исторические периоды, выявлять факторы и механизмы исторических изменений, определять социально-политическое значение исторических событий (личностей, артефактов и символов) для современной белорусской государственности, в совершенстве использовать выявленные закономерности в процессе формирования гражданской идентичности	1.1.1
УК-8	Обладать современной культурой мышления, гуманистическим мировоззрением, аналитическим и инновационно-критическим стилем познавательной, социально-практической и коммуникативной деятельности, использовать основы философских знаний в непосредственной профессиональной деятельности, самостоятельно усваивать философские знания и выстраивать на их основании мировоззренческую позицию.	1.1.3
УК-9	Обладать способностью анализировать экономическую систему общества в ее динамике, законы ее функционирования и развития для понимания факторов возникновения и направлений развития современных социально-экономических систем, их способности удовлетворять потребности людей, выявлять факторы и механизмы политических и социально-экономических процессов, использовать инструменты экономического анализа для оценки политического процесса принятия экономических решений и результативности экономической политики	1.1.2
УК-10	Осуществлять коммуникации на государственном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	1.1.2
УК-11	Владеть навыками здоровьесбережения	2.13.1
УК-12	Обладать способностью грамотно использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности, владеть навыками поиска нормативных правовых актов, анализа их содержания и применения в непосредственной профессиональной деятельности	2.1.1.1
УК-13	Обладать способностью анализировать социально-психологические явления в социуме и прогнозировать тенденции их развития, использовать социально-психологические знания при управлении коллективной работой в профессиональной деятельности, эффективно использовать навыки делового общения в профессиональной среде	2.1.1.2
УК-14	Обладать способностью грамотно использовать психологические методики в процессе обучения и воспитания, выявлять особенности развития личности формирующегося человека на основании знаний о педагогической деятельности и роли личности учителя как организатора учебно-воспитательного процесса	2.1.2.1
УК-15	Обладать способностью формулировать собственные мировоззренческие принципы на основе подвига белорусского народа и исторических уроков Великой Отечественной войны, сохранять и приумножать историческую память о роли Советского союза и его народов в Победе над германским нацизмом, транслировать новым поколениям историческую правду и нормы поведения, ценности и традиции, выработанные белорусским народом в период преодоления трагических событий Великой Отечественной войны	2.1.2.2
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
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,	1.9

	компьютерные методы сбора, хранения и обработки информации	
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	Строить вероятностные модели для анализа стохастических данных, позволяющие объяснять фундаментальные закономерности порождающих их процессов и формировать оптимальные статистические выводы	2.11.1.1
СК-17	Использовать типовые вероятностные модели для многомерных случайных данных и методы статистического оценивания параметров моделей для решения основных классов прикладных задач	2.11.1.2
СК-18	Владеть основными вероятностными моделями и статистическими методами принятия оптимальных решений в условиях неопределенностей, в том числе в задачах распознавания образов	2.11.1.3
СК-19	Использовать типовые вероятностные модели временных рядов, владеть методами статистического оценивания параметров этих моделей и основными подходами для применения в анализе изображений	2.11.1.4
СК-20	Владеть основными вероятностными моделями процессов массового обслуживания, исследовать их асимптотическое поведение и находить стационарные режимы, применять и оптимизировать при моделировании информационных систем	2.11.1.5
СК-21	Применять искусственные нейронные сети для решения прикладных задач интеллектуального анализа данных и исследовать потенциальную эффективность их применения	2.11.1.6

[1] Дифференцированный зачет.
[2] Перечень дисциплин по выбору студентов, факультативных дисциплин, может пересматриваться ежегодно с учетом потребностей организаций заказчиков кадров.

Разработан на основе примерного учебного плана по специальности 6-05-0533-09 «Прикладная математика», утвержденного 20.12.2022
(Регистрационный № 6-05-05-020 /пр)

Проректор по учебной работе и образовательным инновациям
Белорусского государственного университета

_____ О.Г.Прохоренко

03.05.2023

Декан факультета прикладной математики и информатики

_____ Ю.Л.Орлович

03.05.2023

Заведующие выпускающих кафедр

_____ А.Ю.Харин

_____ В.И.Малюгин

СОГЛАСОВАНО
Начальник Главного управления образовательной
деятельности Белорусского государственного университета

_____ Н.И.Морозова

03.05.2023

Эксперт-нормоконтролер

_____ А.П.Герасина

03.05.2023

Рекомендован к утверждению Научно-методическим советом
Белорусского государственного университета
протокол № 7 от 03.05.2023 г.