

УТВЕРЖДАЮ  
Первый заместитель  
Министра образования  
Республики Беларусь

**ТИПОВОЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

Специальность 1-31 80 23 Биоинформатика

Степень: магистр

И.А. Старовойтова

Профилизация: Общая биоинформатика

Срок обучения: 1 год

М.П.

Регистрационный номер № \_\_\_\_\_

**I. График образовательного процесса**

**II. Сводные данные по бюджету времени (в неделях)**

Курс	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	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	2	9	16	23	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27							
I														:	:	:	:	:	:	:	:	:						:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	25	5	2	8	1	2	43	
														:	:	:	:	:	:	:	:	:						:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	25	5	2	8	1	2	43					

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						Код компетенции	
				Всего	Аудиторных	Из них			I курс							
						Лекции	Лабораторные	Практические	Семинарские	1 семестр, 16 недель			2 семестр, 9 недель			
Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц											
<b>1.</b>	<b>Государственный компонент</b>			<b>576</b>	<b>168</b>	<b>54</b>	<b>16</b>	<b>98</b>		<b>468</b>	<b>168</b>	<b>15</b>	<b>108</b>		<b>3</b>	
<b>1.1.</b>	<b>Модуль «Современные проблемы биоинформатики»</b>														УК-1	
1.1.1.	Актуальные вопросы биоинформатики и информационной биологии		1	90	42	30		12		90	42	3			УПК-1	
1.1.2.	Практикум по структурной и функциональной биоинформатике	1		90	42		16	26		90	42	3			УПК-2	
<b>1.2.</b>	<b>Модуль «Анализ биологических данных»</b>														УПК-3	
1.2.1.	Алгоритмы и структуры биологических данных	1		90	42	12		30		90	42	3				
1.2.2.	Современные методы анализа биологических данных		1	90	42	12		30		90	42	3				
<b>1.3.</b>	<b>Модуль «Научно-исследовательская работа по тематике диссертации»</b>														УК-1,4-6	
1.3.1.	Научно-исследовательский семинар		1,2	216						108		3	108		3	
<b>2.</b>	<b>Компонент учреждения высшего образования</b>			<b>850</b>	<b>388</b>	<b>128</b>	<b>54</b>	<b>206</b>		<b>450</b>	<b>208</b>	<b>15</b>	<b>400</b>	<b>180</b>	<b>12</b>	
<b>2.1.</b>	<b>Модуль «Молекулярная биология»</b>															
2.1.1.	Математические модели в биологии	1		90	42	12		30		90	42	3			СК-1	
2.1.2.	Строение биополимеров		1	90	40	12	20	8		90	40	3			СК-2	
2.1.3.	Основы взаимодействия биомолекул	1		90	42	18	14	10		90	42	3			СК-3	
<b>2.2.</b>	<b>Модуль «Компьютерное моделирование»</b>															
2.2.1.	3D-моделирование	1		90	42	10		32		90	42	3			СК-4	
2.2.2.	Визуализация информации		1	90	42	10		32		90	42	3			СК-5	
<b>2.3.</b>	<b>Модуль «Языки программирования и программно - инструментальные средства в биоинформатике»</b>															
2.3.1.	Основы работы в операционной системе Linux	2		100	42	10		32					100	42	3	
2.3.2.	Программирование на языке R		2	100	42	10		32					100	42	3	
<b>2.4.</b>	<b>Модуль «Методы молекулярной биологии»</b>															
2.4.1.	Методы изучения пространственной структуры биомолекул		2	100	48	20	12	16					100	48	3	
2.4.2.	Технологии секвенирования	2		100	48	26	8	14					100	48	3	
<b>3.</b>	<b>Дополнительные виды обучения</b>			<b>/676</b>	<b>/372</b>	<b>/84</b>		<b>/212</b>	<b>/76</b>	<b>/396</b>	<b>/236</b>	<b>/3</b>	<b>/280</b>	<b>/136</b>	<b>/15</b>	
3.1.	Философия и методология науки <sup>1</sup>	/2		/240	/104	/60		/44	/148	/64		/92	/40	/6	УК-1	
3.2.	Иностранный язык <sup>1</sup>	/2		/220	/140			/140	/140	/100		/80	/40	/6	УК-2	
3.3.	Основы информационных технологий <sup>1</sup>	/1		/108	/72			/72	/108	/72	/3				УК-3	
3.4.	Педагогика и психология высшего образования / Технологии креативного образования в высшей школе		/2	/108	/56	/24		/32					/108	/56	/3	

Количество часов учебных занятий	<b>1426</b>	<b>556</b>	<b>182</b>	<b>70</b>	<b>304</b>		<b>918</b>	<b>376</b>	<b>30</b>	<b>508</b>	<b>180</b>	<b>15</b>
Количество часов учебных занятий в неделю								24			20	
Количество экзаменов	7							5			2	
Количество зачетов	8							5			3	

IV. Практики				V. Магистерская диссертация			VI. Итоговая аттестация	
Название практики	Семестр	Неделя	Зачетных единиц	Семестр	Неделя	Зачетных единиц		
Научно-исследовательская	2	2	3	2	8	12	Защита магистерской диссертации	

## VII. Матрица компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля, учебной дисциплины
УК-1	Применять методы научного познания в исследовательской деятельности, генерировать и реализовывать инновационные идеи	1.1, 1.3, 3.1
УК-2	Решать научно-исследовательские и инновационные задачи на основе применения информационно-коммуникационных технологий	3.2
УК-3	Осуществлять коммуникации на иностранном языке в академической, научной и профессиональной среде для реализации научно-исследовательской и инновационной деятельности	3.3
УК-4	Обеспечивать коммуникации, проявлять лидерские навыки, быть способным к командообразованию и разработке стратегических целей и задач	1.3
УК-5	Развивать инновационную восприимчивость и способность к инновационной деятельности	1.3
УК-6	Быть способным к прогнозированию условий реализации профессиональной деятельности и решению профессиональных задач в условиях неопределенности	1.3
УК-7	Применять психолого-педагогические методы и информационно-коммуникационные технологии в образовании и управлении	3.3, 3.4
УК-8	Осуществлять педагогическую деятельность в учреждениях образования, осваивать и внедрять эффективные образовательные и информационно-коммуникационные технологии, педагогические инновации	3.4
УПК-1	Применять системный подход к анализу больших наборов биологических данных, использовать закономерности информационных процессов, происходящих в биологических системах, применять методы биоинформатики для решения конкретных научно-исследовательских задач	1.1.1
УПК-2	Решать типичные задачи биоинформатики, использовать в профессиональной деятельности методы структурной биоинформатики и молекулярного моделирования, синтеза и исследования биополимеров	1.1.2
УПК-3	Проводить статистическую обработку биологических данных, обобщать и систематизировать результаты выполненных работ, используя современную вычислительную технику и методы анализа данных	1.2
СК-1	Использовать аналитические методы построения генных сетей, регулирующих развитие фенотипических признаков организма и позволяющих изучать молекулярно-генетические механизмы сложных признаков; строить математические модели, определять новые области исследований и проблемы в сфере разработки молекулярно-биологических технологий	2.1.1
СК-2	Моделировать пространственное строение биополимеров и их конформационной динамики.	2.1.2
СК-3	Применять современные методы и подходы в конструировании надмолекулярных ансамблей, молекулярно-импринтированных полимеров и комплексов нуклеиновых кислот	2.1.3
СК-4	Осуществлять 3D-моделирование пространственных структур биомолекул и других биологических систем и моделирование биохимических процессов, анализировать характеристики исходных фактических биологических материалов, используемых для создания изображений	2.2.1
СК-5	Создавать иллюстрации, анимации, интерактивные презентации и модификации моделей для 3D печати, применять методы получения и обработки пространственных данных, пространственного анализа и визуализации информации	2.2.2
СК-6	Использовать операционную систему Linux с прикладным программным обеспечением на персональном компьютере и удаленных серверах, работать в программной оболочке <b>bash</b>	2.3.1
СК-7	Писать скрипты на языке R, разрабатывать приложения и пользоваться библиотеками для R, в том числе предназначенными для научно-программного обеспечения биологических исследований (создание программных средств поддержки биологических исследований и пр.)	2.3.2
СК-8	Применять методы анализа пространственной структуры биомолекул: спектроскопия ЯМР, рентгеноструктурный анализ, масс-спектрометрия, электронная микроскопия	2.4.1
СК-9	Использовать различные технологии секвенирования: нанопоровое секвенирование, одномолекулярное секвенирование Helicos Biosciences, одномолекулярное секвенирование в реальном времени Pacific Biosciences	2.4.2

Разработан в качестве примера реализации образовательного стандарта по специальности 1-31 80 23 Биоинформатика.

В рамках специальности 1-31 80 23 Биоинформатика могут быть реализованы следующие профилизации: «Биоинформатика в экологии и медицине», «Общая биоинформатика», «Клиническая биоинформатика», «Структурная геномика», «Функциональная геномика», «Фармакогеномика», «Клиническая протеомика», «Функциональная протеомика», «Структурная протеомика».

<sup>1</sup> Общеобразовательные дисциплины «Философия и методология науки», «Иностранный язык», «Основы информационных технологий» изучаются по выбору магистранта. По общеобразовательным дисциплинам «Философия и методология науки» и «Иностранный язык» формой текущей аттестации является кандидатский экзамен, по общеобразовательной дисциплине «Основы информационных технологий» формой текущей аттестации является кандидатский зачет.

### СОГЛАСОВАНО

Председатель УМО по естественнонаучному образованию

\_\_\_\_\_ Д.Г. Медведев

М.П.

Председатель НМС по биологии, биохимии, микробиологии

\_\_\_\_\_ В.В. Демидчик

Рекомендован к утверждению Президиумом Совета УМО

по естественнонаучному образованию

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2021 г.

### 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.

Эксперт-нормоконтролер

\_\_\_\_\_ И.Н. Михайлова