

№ 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			2 семестр, 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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1.5	Модуль «Генетика, клеточная и молекулярная биология»																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования Республики Беларусь

_____ С.А. Касперович

«__»_____ 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

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

_____ И.В. Титович

«__»_____ 2021 г.

№ 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			2 семестр, 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
2.6	Модуль «Анализ данных»																																	СК-5	
2.6.1	Компьютерная алгебра	3		108	54	34	20								108	54	3																3		
2.6.2	Описательная статистика		3	108	50	20	30								108	50	3																3		
2.7	Модуль «Микробиология и вирусология»																																	СК-6	
2.7.1	Микробиология	3		108	72	48	24								108	72	3																3		
2.7.2	Вирусология	4		108	56	32	24											108	56	3													3		
2.8	Модуль «Биотехнология»																																	СК-7	
2.8.1	Биотехнология прокариот и грибов		4	108	46	30	16											108	46	3													3		
2.8.2	Биотехнология эукариот		4	108	48	32	16											108	48	3													3		
2.9	Модуль «Большие данные и базы данных»																																	УК-2 СК-8	
2.9.1	Введение в базы данных		5	108	50	26	24														108	50	3										3		
2.9.2	Статистический анализ данных биологических исследований		5	108	50	28	22														108	50	3										3		
2.9.3	Биологические и медицинские базы данных		6	108	46	22	24																	108	46	3							3		
2.9.4	Работа с биологическими данными в Unix-системах/Аннотация геномов		6	108	60	20	40																	108	60	3							3		
2.10	Модуль «Регуляция метаболизма»																																	СК-9	
2.10.1	Регуляторные системы клетки	5		120	48	28		20													120	48	3										3		
2.10.2	Взаимодействие геномов/Молекулярные основы эпигенетики	6		108	48	30	18																	108	48	3							3		
2.11	Модуль «Системная и эволюционная биология»																																	СК-10	
2.11.1	Системная биология	5		160	80	40	40														160	80	4										4		
2.11.2	Эволюционная биология	6		108	54	30		24																108	54	3							3		
2.11.3	Биосистематика/Филогеография		7	90	36	26		10																			90	36	3				3		
2.12	Модуль «Визуализация данных и анализ биомедицинских изображений»																																	СК-11	
2.12.1	Интеллектуальный анализ данных	5		108	50	20	30														108	50	3										3		
2.12.2	Визуализация больших биологических данных		6	108	46	10	36																	108	46	3							3		
2.12.3	Анализ биомедицинских изображений	7		108	50	20	30																				108	50	3				3		
2.13	Модуль «Феномный анализ»																																	СК-12	
2.13.1	Введение в феномику	7		108	46	30	16																				108	46	3				3		
2.13.2	Системы высокопроизводительного фенотипирования		7	108	46	18	28																				108	46	3				3		
2.14	Модуль «Биомеханика»																																	СК-13	
2.14.1	Механика сплошной среды		7	102	48	16		32																				102	48	3			3		
2.14.2	Биоматериалы	7		102	36	18	18																				102	36	3				3		
2.14.3	Клеточная биомеханика	7		102	36	18	18																				102	36	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			2 семестр, 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
2.15	Модуль «Прикладная биоинформатика»																																		
2.15.1	Программирование на базе мобильных устройств		7	108	40	20	20																									3	УК-2 СК-14		
2.15.2	Вычислительная транскриптомика/ Биоинформатический анализ и инженерия <i>in silico</i> генома и метаболома		7	108	52	24	28																									3	СК-14		
2.15.3	Основы управления интеллектуальной собственностью ² / Основы предпринимательской деятельности		7	90	36	20		16																								3	СК-15/ УК-10		
3.	Факультативные дисциплины																																		
3.1	Физическая культура			/70	/70			/70														/36	/36		/34	/34									
4.	Дополнительные виды обучения																																		
4.1	Физическая культура		/1-6	/350	/350			/340		/72	/72		/68	/68		/72	/72		/68	/68		/36	/36		/34	/34								УК-16	
4.2	Белорусский язык (профессиональная лексика)		/3	/54	/34	/6		/28								/54	/34																УК-11		
4.3	Безопасность жизнедеятельности человека		/4	/102	/68	/30		/16	/22										/102	/68													БПК-10		

Количество часов учебных занятий	7338	3554	1784	1158	494	118	1116	582	31	984	536	26	1080	554	30	976	468	27	1024	478	27	1024	464	28	1134	472	33				202	
Количество часов учебных занятий в неделю							32			32			31			28			27			27			26							
Количество курсовых работ	2															1						1										
Количество экзаменов	35						5			5			5			5			5			5			5							
Количество зачетов	298						4/1			3/1			5/2			3/2			4/1			4/1			6							

IV. Учебные практики				V. Производственные практики				VI. Дипломное проектирование			VII. Итоговая аттестация
Название практики	Семестр	Неделя	Зачетных единиц	Название практики	Семестр	Неделя	Зачетных единиц	Семестр	Неделя	Зачетных единиц	Государственный экзамен по специальности Защита дипломной работы в ГЭК
Зоолого-ботаническая	2	2	3	Научно-исследовательская	6	3	5	8	12	18	
Проектно-ориентированная	4	2	3	Преддипломная	8	6	9				

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	1.4, 1.9, 2.9, 2.15.1
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	1.1.2
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	Анализировать социально-экономические явления и процессы, применять экономические и социологические знания в практической профессиональной деятельности, проявлять предпринимательскую инициативу	1.1.3, 2.15.3
УК-11	Использовать языковой материал в профессиональной области на белорусском языке	4.2
УК-12	Анализировать культурные события и факты, особенности развития культуры Беларуси, определять тенденции и закономерности формирования менталитета белорусского народа	2.1.1

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования Республики Беларусь

С.А. Касперович
«__» _____ 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

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

И.В. Титович
«__» _____ 2021 г.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля, учебной дисциплины
УК-13	Анализировать политические ситуации и процессы в мире и Республике Беларусь, формировать и аргументировать свою политическую позицию	2.1.1
УК-14	Применять знания основ менеджмента для планирования и осуществления контроля деятельности организации, принятия эффективных управленческих решений	2.1.2
УК-15	Анализировать и оценивать правовые аспекты регулирования биобезопасности, этические проблемы применения новых генно-инженерных технологий	2.1.2
УК-16	Владеть навыками здоровьесбережения	4.1
БПК-1	Использовать на практике принятый в среде специалистов-биологов понятийно-категориальный аппарат на одном из иностранных языков	1.2
БПК-2	Применять современные математические методы и модели при проведении теоретических и экспериментальных исследований в области биоинженерии и биоинформатики	1.3
БПК-3	Применять алгоритмы и навыки программирования на языках R, Python, C++ для обработки разных типов молекулярно-биологических данных и решения задач в области геномики, протеомики, метаболомики	1.4
БПК-4	Использовать знания механизмов наследственности и изменчивости у про- и эукариотических организмов, молекулярных основ функционирования клеточных систем и механизмов биосигнализации для разработки актуальных вопросов биоинженерии, биотехнологии, экологии, фармации, сельского хозяйства	1.5
БПК-5	Применять алгоритмы и подходы анализа геномных, транскриптомных данных для решения молекулярно-генетических задач в фундаментальных и прикладных исследованиях	1.6
БПК-6	Осуществлять системный и сравнительный анализ протеомов и метаболомов микроорганизмов, растений, животных с целью установления механизмов их регуляции	1.7
БПК-7	Применять методы культивирования растительных и животных клеток, создания генно-инженерных конструкций для получения штаммов-продуцентов ферментов, антибиотиков, витаминов и других биомолекул, разработки способов диагностики и лечения заболеваний	1.8
БПК-8	Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научной литературе, составлять аналитические обзоры, готовить научные статьи, сообщения, рефераты, доклады и материалы к презентациям	1.9
БПК-9	Планировать, организовывать и выполнять научно-исследовательские работы в области биоинженерии и биоинформатики, проводить корректную обработку результатов экспериментов и формулировать обоснованные заключения и выводы	1.9
БПК-10	Применять методы защиты производственного персонала и населения от негативных воздействий факторов антропогенного, техногенного, естественного происхождения, принципы рационального природопользования и энергосбережения, обеспечивать здоровые и безопасные условия труда	4.3
СК-1	Применять знания о тенденциях развития, достижениях в области биоинженерии и биоинформатики для разработки перспективных направлений фундаментальных и прикладных научных исследований	2.2
СК-2	Использовать знания особенностей строения и процессов жизнедеятельности, филогении основных таксономических групп низших и высших растений, грибов и грибоподобных организмов, их роли в экосистемах для решения проблем ресурсоведения, сельского хозяйства, биотехнологии, медицины	2.3
СК-3	Применять основные понятия, законы и теории неорганической и органической химии при характеристике состава, строения и свойств веществ, химических реакций, методы теоретического и экспериментального исследования физических процессов в практической деятельности в сфере биоинженерии и биоинформатики	2.4
СК-4	Применять знания структуры, физико-химических свойств, путей метаболизма химических компонентов, входящих в состав живых организмов, физиолого-биохимических процессов растений и животных, механизмов их регуляции для оценки физиологических показателей растительных и животных организмов, организма человека	2.5
СК-5	Применять системы компьютерной алгебры, методы описательной статистики для решения задач профессиональной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики	2.6
СК-6	Характеризовать основные группы микроорганизмов и вирусов, особенности их жизнедеятельности и взаимодействия с другими организмами с целью биотехнологического использования	2.7
СК-7	Осуществлять подбор биологических объектов для биотехнологических производств, применять методические подходы по улучшению производственных и экономических характеристик продуцентов методами <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>	2.8
СК-8	Использовать методы интеллектуального анализа биологических данных, навыки работы в Unix-системах, методы обработки больших данных и технологии их организации в виде баз данных для решения практических задач в области биоинженерии и биоинформатики	2.9
СК-9	Использовать знания регуляции клеточных процессов на различных стадиях экспрессии геномной информации, эпигенетических явлений и механизмов для решения практических задач в сфере медицины и сельского хозяйства	2.10
СК-10	Осуществлять построение математических моделей биологических систем, применять знания движущих сил и закономерностей эволюционной биологии для изучения анализа эволюции макромолекул и биологических систем	2.11
СК-11	Применять на практике методы обработки и визуализации оцифрованных биомедицинских изображений	2.12
СК-12	Проводить феномный анализ биологических объектов, использовать современные системы высокопроизводительного фенотипирования	2.13
СК-13	Применять современные математические методы и законы механики при исследовании механического функционирования биологических тканей и систем	2.14
СК-14	Использовать навыки программирования на базе мобильных устройств для создания биоинформационных онлайн-приложений, проводить биоинформатический анализ <i>in silico</i> генома и метаболома	2.15.1, 2.15.2
СК-15	Применять нормы международного и национального законодательства в процессе создания и реализации объектов интеллектуальной собственности в области биоинженерии и биоинформатики	2.15.3

Разработан в качестве примера реализации образовательного стандарта по специальности 1-31 01 04 «Биоинженерия и биоинформатика».

¹ Курсовая работа по специальности.

² При составлении учебного плана учреждения высшего образования по специальности учебная дисциплина «Основы управления интеллектуальной собственностью» планируется в качестве дисциплины компонента учреждения высшего образования или дисциплины по выбору.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель Председателя Президиума
Национальной академии наук Беларуси

_____ А.В. Кильчевский

«__»_____ 2021 г.

Председатель УМО по естественнонаучному образованию

_____ Д.Г. Медведев

«__»_____ 2021 г.

Председатель НМС по биологии, биохимии и микробиологии

_____ В.В. Демидчик

«__»_____ 2021 г.

Рекомендован к утверждению Президиумом Совета УМО по
естественнонаучному образованию
Протокол № 4 от 14.01.2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления профессионального образования
Министерства образования Республики Беларусь

_____ С.А. Касперович

«__»_____ 2021 г.

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

_____ И.В. Титович

«__»_____ 2021 г.

Эксперт-нормоконтролер

_____ В.И. Фесько

«__»_____ 2021 г.