

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель

Министра образования

Республики Беларусь

И.А.Старовойтова

М.П.

Регистрационный № _____

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ТИПОВОЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Специальность:

1-39 02 03 Медицинская электроника

Квалификация:

инженер-электроник-программист

Срок обучения: 4 года

I. График образовательного процесса

II. Сводные данные по бюджету времени (в неделях)

курсы	сентябрь				29 09 05 10	октябрь				27 10 02 11	ноябрь				декабрь				29 12 04 01	январь				26 01 01 02	февраль				23 02 01 03	март				30 03 05 04	апрель				27 04 03 05	май				июнь				29 06 05 07	июль				27 07 02 08	август				Теоретическое обучение	Экзаменационные сессии	Учебные практики	Производственные практики	Дипломное проектирование	Итоговая аттестация	Каникулы	Всего
	1	8	15	22		6	13	20	3		10	17	24	1	8	15	22	5		12	19	2	9		16	2	9	16		23	6	13	20		4	11	18	25		1	8	15	22	6	13	20	3		10	17	24														
	7	14	21	28		12	19	26	9		16	23	30	7	14	21	28	11		18	25	8	15		22	8	15	22		29	12	19	26		10	17	24	31		7	14	21	28	12	19	26	9		16	23	31														
I									17						:	:	:	:	=	=												:	:	:	O	O	=	=	=	=	=	=	=	=	33	7	2					10	52												
II									17						:	:	:	:	=	=													:	:	:	:	:	=	=	=	=	=	=	=	=	34	8					10	52												
III									16					:	:	:	=	=														:	:	:	X	X	X	=	=	=	=	=	=	=	=	32	6		4			10	52												
IV									17					:	:	:	:	=	=	X	X	X	X	X	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	//	//													17	4		6	12	2	2	32	199								

Обозначения: – теоретическое обучение

О – учебная практика

/ – дипломное проектирование

= — каникулы

□ — экзаменационная сессия

X – производственная практика

// – итоговая аттестация

III. План образовательного процесса

[illegible]

				Количество академических часов	Распределение по курсам и семестрам	ц	
--	--	--	--	--------------------------------	-------------------------------------	---	--

№ п/п	Название модуля, учебной дисциплины, курсового проекта (курсовой работы)	Экзамены	Зачеты	Всего	Аудиторных	Из них				I курс						II курс						III курс						IV курс						Всего зачетных единиц	Код компетенции
						Лекции	Лабораторные	Практические	Семинарские	1 семестр, 17 недель			2 семестр, 16 недель			3 семестр, 17 недель			4 семестр, 17 недель			5 семестр, 16 недель			6 семестр, 16 недель			7 семестр, 17 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	Основы алгоритмизации и программирования	1,2		216	120	56	64			108	60	3	108	60	3																	6	УК-2, БПК-5		
1.6	Безопасность жизнедеятельности человека	4		120	68	34	16	18										120	68	3												3	БПК-6		
1.7	Основы бизнеса и права в сфере радиоэлектроники	5		216	86	40		46													216	86	6									6	БПК-7		
1.8	Модуль «Материалы медицинской электроники»																																		
1.8.1	Химия		1	108	50	18	16	16		108	50	3																				3	БПК-8		
1.8.2	Физика	2,3		440	212	120	48	44					220	106	6	220	106	6														12	БПК-9		
1.8.3	Материалы медицинской электроники	4		216	92	58	16	18										216	92	6												6	БПК-8,9,10		
1.9	Модуль «Проектирование медицинских устройств»																																		
1.9.1	Электронные компоненты и биомедицинские сенсоры	3,4		228	128	78	32	18							108	60	3	120	68	3												6	БПК-11		
1.9.2	Проектирование медицинских электронных средств	5		120	64	32	16	16													120	64	3									3	БПК-12		
	Курсовой проект по учебной дисциплине «Проектирование медицинских электронных средств»			40																	40		1									1	УК-1,5,6		
1.9.3	Электронные медицинские аппараты, системы и комплексы	7	6	280	116	76	32	8																102	36	3	178	80	5			8	БПК-13		
	Курсовая работа по учебной дисциплине «Электронные медицинские аппараты, системы и комплексы»			30																							30		1		1	УК-1,5,6			
1.10	Модуль «Программно-аппаратный»																																		
1.10.1	Информационные технологии в обработке и анализе медико-биологических данных	6		108	48	32	16																	108	48	3						3	БПК-14		
1.10.2	Биотехнические системы программного управления	7		208	84	52	16	16																			208	84	6			6	БПК-15		
1.10.3	Цифровая обработка биомедицинских сигналов и изображений	7		208	88	56	16	16																			208	88	6			6	БПК-16		
2.	Компонент учреждения высшего образования			3416	1536	822	364	350		284	122	8	180	80	5	498	232	14	528	232	15	600	286	16	816	366	22	510	218	15			95		
2.1	Модуль «Социально-гуманитарные дисциплины 2»																																		
2.1.1	Логика		2	72	34	18		16					72	34	2																	2	УК-13		
2.1.2	Философские аспекты развития науки и техники/ Великая Отечественная война советского народа (в контексте Второй мировой войны)		3	72	34	18		16								72	34	2														2	УК-4,14/ УК-4,9,15		
2.1.3	Управление инновационными проектами / Политические институты и процессы в информационном обществе		4	72	34	16		18										72	34	2												2	УК-4,СК-1/ УК-4,7, 17		
2.2	Модуль «Общениженерная подготовка»																																		
2.2.1	Инженерная компьютерная графика		1	108	50	16		34		108	50	3																				3	СК-3		
2.2.2	Основы информационной безопасности		3	108	48	32		16								108	48	3														3	СК-4		

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления профессионального образования Министерства образования Республики Беларусь

С.А.Касперович

2021

СОГЛАСОВАНО

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

И.В.Титович

М.П. 2021

Продолжение типового учебного плана по специальности 1-39 02 03 «Медицинская электроника».

Регистрационный № _____

[illegible]

				Количество академических часов		Распределение по курсам и семестрам				иниц	и
						Из них	I курс	II курс	III курс		

№ п/п	Название модуля, учебной дисциплины, курсового проекта (курсовой работы)	Экзамены	Зачеты	Всего	Аудиторных	Лекции	Лабораторные	Практические	Семинарские	1 семестр, 17 недель			2 семестр, 16 недель			3 семестр, 17 недель			4 семестр, 17 недель			5 семестр, 16 недель			6 семестр, 16 недель			7 семестр, 17 недель			8 семестр			Всего зачетных ед	Код компетенц	
										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			
2.8.2	Медицинские аппараты и комплексы для реабилитации		7	102	42	26	16																			102	42	3				3	СК-18			
2.10	Модули по выбору																																			
2.10.1	Модуль «Диагностика, сертификация и эксплуатация медицинской электроники»																																			
2.10.1.1	Безопасность изделий медицинского назначения и медицинской техники	4		108	50	32		18									108	50	3												3	СК-19				
2.10.1.2	Лазерная биомедицина и биомедицинская оптика	6	5	240	132	68	32	32												120	68	3	120	64	3							6	СК-20			
2.10.1.3	Сертификация средств медицинской электроники		6	108	48	32		16															108	48	3							3	СК-19			
2.10.1.4	Обслуживание, диагностика и ремонт средств медицинской электроники		7	102	42	26	16																			102	42	3				3	СК-21			
2.11.2	Модуль «Контроль и управление в медицинских системах»																																			
2.10.2.1	Биомеханика	4		108	50	32		18									108	50	3													3	СК-22			
2.10.2.2	Элементы медицинских приборов и систем	6	5	240	130	66	32	32												120	66	3	120	64	3							6	СК-23			
2.10.2.3	Автоматизированные системы контроля медико-биологических параметров		6	110	48	32		16															110	48	3							3	СК-24			
2.10.2.4	Воздействие физических полей на биологические объекты		7	102	42	26	16																			102	42	3				3	СК-25			
3.	Факультативные дисциплины			/118	/90	/26		/64		/54	/26	/1										/32	/32		/32	/32										
3.1	Физическая культура			/64	/64			/64														/32	/32		/32	/32										
3.2	Коррупция и ее общественная опасность		/1	/54	/26	/26				/54	/26	/1																						СК-2		
4.	Дополнительные виды обучения			/332	/332			/332		/68	/68		/64	/64		/68	/68		/68	/68		/32	/32		/32	/32										
4.1	Физическая культура		/1-6	/332	/332			/332		/68	/68		/64	/64		/68	/68		/68	/68		/32	/32		/32	/32								УК-16		
Количество часов учебных занятий				7376	3400	1754	652	960	34	1064	538	29	1006	488	28	1078	508	30	1092	510	30	976	436	26	1026	450	28	1134	470	33				204	7376	
Количество часов учебных занятий в неделю										32			31			30			30			27			28			28								
Количество курсовых проектов				2															1			1														
Количество курсовых работ				2												1						1														
Количество экзаменов				32						4			5			4			5			4			5			5								
Количество зачетов				27						5			3			5			4			3			4			3								

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	Защита дипломного проекта (дипломной работы) в ГЭК
Ознакомительная	2	2	3	Технологическая	6	4	6	8	12	18	
				Преддипломная	8	6	9				

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления профессионального образования Министерства образования Республики Беларусь

С.А.Касперович

2021

СОГЛАСОВАНО

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

И.В.Титович

М.П.

2021

VIII. Матрица компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля, учебной дисциплины
УК-1	Владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации	1.9.2, 1.9.3, 2.5, 2.6.1
УК-2	Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий	1.5
УК-3	Осуществлять коммуникации, в том числе на иностранном языке, для решения задач межличностного, профессионального и межкультурного взаимодействия	1.2.1, 1.2.2
УК-4	Работать в команде, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные, культурные и иные различия	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.9.3, 2.1.2, 2.1.3
УК-5	Обладать навыками саморазвития и совершенствования в профессиональной деятельности	1.9.2, 1.9.3, 2.5, 2.6.1
УК-6	Проявлять инициативу и адаптироваться к изменениям в профессиональной деятельности	1.9.2, 1.9.3, 2.5, 2.6.1
УК-7	Обладать гуманистическим мировоззрением, качествами гражданственности и патриотизма	1.1.3, 2.1.3
УК-8	Обладать современной культурой мышления, использовать основы философских знаний в профессиональной деятельности	1.1.1
УК-9	Выявлять факторы и механизмы исторического развития, определять общественное значение исторических событий	1.1.2, 2.1.2
УК-10	Анализировать социально-экономические явления и процессы, происходящие в обществе и в мире, применять экономические и социологические знания в практической профессиональной деятельности	1.1.4
УК-11	Анализировать государственные и общественные институты белорусского этноса в контексте развития европейской цивилизации	1.1.2
УК-12	Обладать навыками творческого аналитического мышления	1.3.1, 1.3.2, 1.4.1, 1.4.2
УК-13	Использовать формы, приемы, методы и законы интеллектуальной познавательной деятельности в профессиональной сфере	2.1.1
УК-14	Анализировать влияние развития философской мысли на современную науку и технику	2.1.2
УК-15	Анализировать события, факты и явления Второй мировой войны и Великой Отечественной войны на основе понимания закономерностей и особенностей исторических процессов	2.1.2
УК-16	Владеть навыками здоровьесбережения, поддерживать необходимый и достаточный уровень физической подготовки, обеспечивающий полноценную профессиональную деятельность	4.1
УК-17	Анализировать современные политические процессы, определять уровень и степень интеграции политических институтов в жизнь информационного общества	2.1.3
БПК-1	Применять методы матричного исчисления, анализировать решения систем линейных алгебраических уравнений, исследовать уравнения кривых и поверхностей аналитическими методами для решения прикладных инженерных задач	1.3.1
БПК-2	Применять методы дифференциального и интегрального исчислений, аппарат теории степенных и функциональных рядов при построении и исследовании математических моделей прикладных задач	1.3.2
БПК-3	Применять методы вычислительной математики при постановке, выборе эффективных алгоритмов и интерпретации результатов решения задач в области проектирования и эксплуатации средств электроники	1.4.1
БПК-4	Применять инструментарий теории вероятностей и математической статистики для формирования вероятностного подхода в инженерной деятельности	1.4.2
БПК-5	Применять основные методы алгоритмизации, способы и средства получения, хранения, обработки информации при решении профессиональных задач	1.5
БПК-6	Применять методы защиты производственного персонала и населения от воздействия негативных факторов антропогенного, техногенного, естественного происхождения, принципы рационального природопользования и энергосбережения, обеспечивать безопасные и здоровые условия труда	1.6
БПК-7	Проводить основные экономические и финансовые расчеты, определять цели и пути развития бизнеса и организаций сферы радиоэлектроники, используя нормативные правовые акты Республики Беларусь, регулирующие экономическую и хозяйственную деятельность	1.7
БПК-8	Анализировать вещества, их свойства, строение и превращения, происходящие в результате химических реакций, рассчитывать результаты химических реакций в соответствии с законами химии	1.8.1,1.8.3
БПК-9	Применять основные понятия и законы физики для изучения физических явлений и процессов	1.8.2,1.8.3
БПК-10	Выбирать материалы для производства медицинской электронной техники с учетом их физико-химических свойств	1.8.3
БПК-11	Выбирать, анализировать и использовать биомедицинские сенсоры и преобразователи при создании медицинских электронных систем	1.9.1
БПК-12	Применять инновационные решения для проектирования конструкций медицинских электронных систем	1.9.2
БПК-13	Выполнять в рамках проектной деятельности расчет и проектирование компонентов и узлов медицинских аппаратов	1.9.3
БПК-14	Проводить статистический анализ медико-биологических данных с использованием прикладных пакетов обработки данных	1.10.1
Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля, учебной дисциплины

БПК-15	Выбирать эффективный критерий оптимального развития медицинских систем и осуществлять их оптимизацию	1.10.2
БПК-16	Осуществлять обработку биомедицинских сигналов и изображений с помощью апапратно-программных средств	1.10.3
СК-1	Применять основные понятия инновационного, проектного и креативного менеджмента для разработки и управления инновационными проектами	2.1.3
СК-2	Пользоваться знаниями основных нормативных правовых актов законодательства в сфере противодействия коррупции, вырабатывать и реализовывать меры по предупреждению коррупции	3.2
СК-3	Получать, хранить и обрабатывать графическую информацию с помощью систем проектирования и программ компьютерной графики	2.2.1
СК-4	Обеспечивать безопасность информации с учетом способов ее представления и модели нарушителя	2.2.2
СК-5	Оформлять объекты интеллектуальной собственности, вводить их в гражданский оборот	2.2.3
СК-6	Применять методы и способы контроля параметров, стандартизации и сертификации радиоэлектронных средств и систем	2.2.4
СК-7	Расчитывать параметры и характеристики электронных приборов, проводить экспериментальные исследования их режимов работ	2.3.1
СК-8	Осуществлять расчёт электрических цепей, составлять и анализировать схемы замещения электротехнических устройств для решения инженерных задач	2.3.2
СК-9	Разрабатывать схемотехнические решения и элементную базу при проектировании медицинских электронных систем	2.3.3
СК-10	Применять аппаратуру, используемую для исследования характеристик и параметров радиоэлектронных устройств, рассчитывать спектральные характеристики сигналов, параметров электронных приборов и устройств на их основе	2.3.4
СК-11	Проектировать и моделировать элементы конструкций электронных средств с применением прикладных пакетов	2.4.1
СК-12	Разрабатывать изделия медицинского назначения с учетом анатомических и физиологических особенностей человека	2.4.2, 2.4.3
СК-13	Программировать микроконтроллерные устройства, применять специализированные схемотехнические решения на их основе при проектировании электронных систем	2.5
СК-14	Применять прикладные пакеты систем автоматизированного проектирования для создания модулей и блоков электронных устройств, конструкторской и технологической документации на ее изготовление	2.6.1
СК-15	Проектировать электронные компоненты медицинской элетктроники, технологические процессы для производства медицинских электронных систем	2.6.2
СК-16	Разрабатывать эффективные алгоритмы сжатия и защиты биомедицинских сигналов и изображений с учетом особенностей процессов хранения и передачи сигналов, применять методы поиска оптимальных решений с учетом причинно-следственных связей	2.7.1, 2.7.2
СК-17	Программировать мобильные приложения, проектировать их интерфейсы и архитектуру	2.7.3
СК-18	Разрабатывать технические задания на проектируемый объект медицинского назначения с учетом результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, в том числе алгоритмы работы программного обеспечения для медицинских приборов	2.8.1, 2.8.2
СК-19	Разрабатывать программы испытаний и системы контроля качества электронных медицинских средств	2.10.1.1, 2.10.1.3
СК-20	Разрабатывать структурные и принципиальные схемы медицинских аппаратов, используемых для лечения заболеваний, конструктивно - технологических особенностях медицинской аппаратуры	2.10.1.2
СК-21	Выполнять в рамках производственно-технологической деятельности техническое обслуживание и настройку аппаратных и программных средств медицинской техники	2.10.1.4
СК-22	Применять методы биомеханического анализа и компьютерных технологий для получения биомеханических характеристик движений человека	2.10.2.1
СК-23	Выбирать и использовать элементы медицинских приборов и систем	2.10.2.2

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления профессионального образования Министерства образования Республики Беларусь

С.А.Касперович

2021

СОГЛАСОВАНО

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

И.В.Титович

2021

Продолжение типового учебного плана по специальности 1-39 02 03 «Медицинская электроника».

Регистрационный № _____

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля, учебной дисциплины
-----------------	--------------------------	--------------------------------

СК-24	Применять технологии телемедицины, обеспечивающих дистанционное взаимодействие врачей с пациентами, их идентификацию и документирование действий при дистанционном медицинском освидетельствовании, консультациях, диагностировании, наблюдении за состоянием здоровья	2.10.2.3
СК-25	При разработке приборов медицинского назначения учитывать и невилировать возможные негативные влияния на биологические объекты со стороны физических полей антропогенной природы и полей, сопровождающих функционирование медицинских приборов, систем и комплексов	2.10.2.4

Разработан в качестве примера реализации образовательного стандарта по специальности 1-39 02 03 «Медицинская электроника».

¹При 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

М.П. _____ 2021

Председатель УМО по образованию в области информатики и радиоэлектроники

М.П. В.А.Богуш _____ 2021

Председатель НМС по электронным системам и технологиям

А.Н.Осипов _____ 2021

Рекомендован к утверждению Президиумом Совета УМО
по образованию в области информатики и радиоэлектроники

Протокол № ____ от _____ 2021

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления профессионального образования Министерства образования Республики Беларусь

С.А.Касперович _____ 2021

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

М.П. И.В.Титович _____ 2021

Эксперт-нормоконтролер

_____ 2021

1536	95	
------	----	--
