

Первый заместитель
Министра образования
Республики Беларусь

ПРИМЕРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Специальность 6-05-0533-03 Медицинская физика

А.Г. Баханович

Регистрационный № 6-05-05-034/нр

I. График образовательного процесса

II. Сводные данные по бюджету времени (в неделях)

Table with 10 columns for months (сентябрь-август) and summary rows (I-IV), detailing academic hours and distribution by type of activity like 'Теоретическое обучение' and 'Учебные практики'.

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

III. План образовательного процесса

Large table with columns: № п/п, Название модуля, Экзамены, Зачеты, Количество академических часов (Всего, Аудиторных, Лекции, Лабораторные, Практические, Семинарские), and Распределение по курсам и семестрам (I-IV курсы). Includes various modules like 'Государственный компонент' and 'Математический анализ'.

№ 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, 16 недель		3 семестр, 18 недель		4 семестр, 17 недель		5 семестр, 18 недель		6 семестр, 17 недель		7 семестр, 20 недель				8 семестр						
										Всего часов	Зач. единиц	Всего часов	Зач. единиц	Всего часов	Зач. единиц	Всего часов	Зач. единиц	Всего часов	Зач. единиц	Всего часов	Зач. единиц	Всего часов	Зач. единиц			Всего часов	Зач. единиц	Всего часов	Зач. единиц			
1.5.5	Основы математического моделирования		4	108	54	34	20																				3	БПК-11				
1.6	Модуль "Общая физика"																												УК-1			
1.6.1	Механика	1		180	96	38	28	30	180	96	5																	5	БПК-12			
1.6.2	Молекулярная физика	2		180	96	38	28	30			180	96	5															5	БПК-13			
1.6.3	Электричество и магнетизм	3		210	118	48	40	30					210	118	5													5	БПК-14			
1.6.4	Оптика	4		196	96	38	28	30							196	96	5											5	БПК-15			
1.7	Модуль "Теоретическая физика 1"																												УК-1			
1.7.1	Теоретическая механика	4		138	90	50		40							138	90	3											3	БПК-16			
1.7.2	Электродинамика	5	5	210	120	60		60									210	120	5									5	БПК-17			
1.8	Модуль "Физика атома и физика ядра"																												УК-1			
1.8.1	Физика атома и атомных явлений	5	5	210	116	38	48	30									210	116	5									5	БПК-18			
1.8.2	Физика ядра и ионизирующего излучения	5		190	106	54	16	36									190	106	5									5	БПК-19			
1.9	Модуль "Ядерная медицина"																												УК-1			
1.9.1	Радионуклидная диагностика и терапия	6		108	54	36	18												108	54	3							3	БПК-20			
1.9.2	Радиофармацевтические препараты	6		108	54	30		24											108	54	3							3	БПК-21			
2.	Компонент учреждения образования			3732	1784	976	336	218	254	364	182	9	200	100	5	252	126	7	264	114	7	484	236	14	860	436	23	1308	590	36	101	
2.1	Социально-гуманитарный модуль-2																												УК-4, 5, 6			
2.1.1	Основы права / Экологическая социология		2 ²	72	36	24		12				72	36	2														2	УК-12/ УК-13			
2.1.2	Теория экономических систем / Логика и методология науки		3 ²	72	36	24		12					72	36	2													2	УК-14/ УК-15			
2.1.3	Великая Отечественная война советского народа (в контексте Второй мировой войны)		3 ²	72	36	24		12					72	36	2													2	УК-16			
2.2	Модуль "Химия"																													СК-25		
2.2.1	Неорганическая и органическая химия	1		128	64	36	16	12		128	64	3																3				
2.2.2	Аналитическая химия		2	128	64	32	16	16				128	64	3															3			
2.2.3	Физическая и коллоидная химия	3		108	54	36	8	10					108	54	3														3			
2.3	Модуль "Основы биологии и медицинских знаний"																															
2.3.1	Молекулярная и клеточная биология		1	108	54	42	12			108	54	3																3	СК-1			
2.3.2	Анатомия и физиология человека		1	128	64	40	12	12		128	64	3																3	СК-2			
2.4	Модуль "Биохимия и биофизика"																															
2.4.1	Биохимия		4	108	54	34	20								108	54	3											3	СК-3			
2.4.2	Биофизика неионизирующего излучения		4	120	60	32	28								120	60	3											3	СК-4			
2.5	Модуль "Инженерия"																															
2.5.1	Инженерная и компьютерная графика		5	98	44	12	32												98	44	3							3	СК-5			
2.5.2	Цифровая обработка изображений в медицине		5	98	44	22		22											98	44	3							3	СК-6			
2.6	Модуль "Теоретическая физика 2"																															
2.6.1	Основы квантовой механики	5		180	94	64		30											180	94	5							5	СК-16			
2.6.2	Термодинамика и статистическая физика	6	6	180	94	34		60												180	94	5					5	СК-17				
2.7	Модуль "Электроника и автоматизация медицинских установок"																															
2.7.1	Физическая электроника	5		108	54	34	20												108	54	3							3	СК-7			
2.7.2	Электроника медицинских физических установок и автоматизация управления ими		6	108	54	34	20													108	54	3					3	СК-8				

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления профессионального образования
Министерства образования Республики Беларусь

С.Н. Пищов

« 09 » 02 . 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

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

И.В. Титович

« 03 » 02 . 2023 г.

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	1. Государственный экзамен 2. Защита дипломной работы
Ознакомительная	2	1	2	Преддипломная	8	12	18	8	4	6	
По измерению характеристик ионизирующего излучения	6	1	2								

VIII. Матрица компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля, учебной дисциплины
УК-1	Владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации	1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 2.11
УК-2	Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий	1.4.1, 2.11
УК-3	Осуществлять коммуникации на иностранном языке для решения задач и межличностного и межкультурного взаимодействия	1.2.1
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, 2.1, 2.11
УК-6	Проявлять инициативу и адаптироваться к изменениям в профессиональной деятельности	1.1, 2.1, 2.11
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 профессиональной деятельности, самостоятельно усваивать философские знания и выстраивать на их основании мировоззренческую позицию	1.1.2
УК-9	Обладать способностью анализировать экономическую систему общества в ее динамике, законы ее функционирования и развития для понимания факторов возникновения и направлений развития 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	1.1.3
УК-10	Использовать языковой материал в профессиональной области, готовить устное или письменное сообщение научного характера профессиональной тематики на иностранном языке	1.2.2
УК-11	Использовать профессионально-ориентированные тексты, анализировать научную отраслевую информацию, готовить научные и публичные выступления на иностранном языке	1.2.2
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
УК-13	Использовать основные положения и методы экологической социологии при решении профессиональных задач	2.1.1
УК-14	Анализировать состояние и тенденции развития экономических систем Республики Беларусь и зарубежных стран	2.1.2
УК-15	Применять правила и законы логического мышления в профессиональной деятельности	2.1.2
УК-16	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	2.1.3
УК-17	Применять знания в области охраны и управления интеллектуальной собственностью, знания национального законодательства и междунаrodnых договоров Республики Беларусь в области права интеллектуальной собственности, системы государственного управления интеллектуальной собственностью при осуществлении научно-исследовательской и профессиональной деятельности	2.12.4
УК-18	Использовать средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, профилактики заболеваний	2.12.5, 2.13.1
УК-19	Использовать основные понятия и термины специальной лексики белорусского языка в профессиональной деятельности	2.13.2
БПК-1	Применять методы дифференциального и интегрального исчисления для построения и решения модельных задач физики, исследования функции, вычисления производных и интегралов для решения научно-исследовательских и научно-практических задач	1.3.1
БПК-2	Использовать основные алгоритмы теории линейных операторов и квадратичных форм для построения и решения модельных задач в профессиональной деятельности	1.3.2
БПК-3	Применять преобразование координат тензора, дифференциальных операторов для решения научно-исследовательских и научно-практических задач	1.3.3
БПК-4	Использовать основные понятия информатики, теории алгоритмов, конструкции алгоритмических языков, технологии объектно-ориентированного программирования для решения профессиональных и исследовательских задач	1.4.1
БПК-5	Выполнять статистический анализ обработки данных медицинских исследований с помощью современных статистических программ для их интерпретации в профессиональной деятельности	1.4.2
БПК-6	Обеспечивать управление программными комплексами для медицинских установок и устройств, использовать современные информационные технологии и специализированное программное обеспечение, применяемое в области медицинской физики для решения профессиональных задач	1.4.3
БПК-7	Использовать методы теории вероятностей и математической статистики для обработки экспериментальных данных и результатов мониторинга технологических процессов	1.5.1
БПК-8	Использовать положения и методы теории функции комплексных переменных, функциональные ряды и интегралы Фурье для анализа и решения научно-исследовательских и научно-практических задач	1.5.2
БПК-9	Использовать интегральные и дифференциальные уравнения, конформное отображение в решении прикладных и фундаментальных задач физики	1.5.3
БПК-10	Применять аппарат математической физики для постановки и решения нестационарных задач для волновых и диффузионных процессов и стационарных задач с уравнением Лапласа, Пуассона и Гельмгольца	1.5.4
БПК-11	Создавать математические модели физических объектов и процессов, и интерпретировать результаты вычислений с учетом границ применимости моделей	1.5.5
БПК-12	Использовать законы Ньютона и основные положения механики для решения типовых задач кинематики, статики и динамики, применять понятийный аппарат механики для определения принципов функционирования механических устройств	1.6.1
БПК-13	Использовать основные законы и модели классической термодинамики и молекулярно-кинетической теории при исследовании газов, жидкостей, твердых тел, тепловых и диффузионных процессов, пользоваться в работе приборами для измерения макроскопических характеристик веществ	1.6.2
БПК-14	Применять законы электромагнетизма для расчета электрических цепей, при анализе электрофизических свойств вещества и принципиальных электрических схем, при практической работе с электрическими приборами и устройствами	1.6.3
БПК-15	Применять законы волновой и геометрической оптики, закономерности взаимодействия оптического излучения с веществом для решения задач экспериментального и теоретического исследования материальных объектов и оптических систем	1.6.4
БПК-16	Решать уравнения движения механики, проводить анализ механических систем, рассчитывать движение газов и жидкостей, используя законы сохранения энергии и импульса, лагранжев и гамильтонов формализмы для решения задач экспериментального и теоретического исследования изучаемых объектов	1.7.1

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления профессионального образования
Министерства образования Республики Беларусь

С.Н. Пищов

«08» 02 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

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

И.В. Гитович

«08» 02 2023 г.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля, учебной дисциплины
БПК-17	Использовать уравнения микро- и макроскопической электродинамики для расчета полей и потенциалов, создаваемых стационарными и подвижными зарядами, для описания электромагнитных волн в вакууме и в среде, в безграничном пространстве и в ограниченном объеме, для нахождения распределения зарядов и токов при заданных полях для решения профессиональных задач	1.7.2
БПК-18	Применять квантово-механический подход для объяснения атомно-молекулярных явлений и оценки характеристик атомов, молекул и кристаллов для решения профессиональных задач	1.8.1
БПК-19	Решать на основе законов ядерной физики задачи радиоактивного распада ядер, рассчитывать Q-фактор ядерных реакций и превращений, энергию связи ядер для решения профессиональных задач	1.8.2
БПК-20	Использовать методики радионуклидной диагностики и терапии для оценки доз облучения пациента и персонала при решении профессиональных задач	1.9.1, 2.11.3
БПК-21	Применять основные методы получения и использования радиофармпрепаратов для радионуклидной диагностики и лечения различных заболеваний при решении профессиональных задач	1.9.2, 2.11.3
БПК-22	Применять основные методы защиты населения от негативных факторов антропогенного, техногенного, естественного происхождения, принципы рационального природопользования и энергосбережения, обеспечивать здоровые и безопасные условия труда	2.13.3
СК-1	Применять знания о строении клеток различных тканей и их функции для решения профессиональных задач	2.3.1
СК-2	Использовать знания анатомии и физиологии человека, основы функционирования и строения органов, систем организма для решения профессиональных задач	2.3.2
СК-3	Использовать знания о биохимических принципах функционирования клетки с целью оценки процессов жизнедеятельности в норме и при патологии при решении профессиональных задач	2.4.1
СК-4	Использовать современные биофизические методы исследования и анализа живых систем, применять полученные знания для медико-биологических исследований состояния организма, причин нарушения его функционирования и возникновения заболеваний при решении профессиональных задач	2.4.2
СК-5	Использовать в профессиональной деятельности основные принципы инженерной компьютерной графики и основы инженерного конструирования	2.5.1
СК-6	Использовать современные методы и технологии обработки изображений для работы с медицинской информацией, анализировать характеристики исходных биологических материалов, используемых для создания изображений, применять методы получения и обработки пространственных данных, пространственного анализа и визуализации медико-биологической информации для решения профессиональных задач	2.5.2
СК-7	Использовать систематизированные знания и умения электроники в процессе научно-исследовательской и научно-технической деятельности; применять знания физических принципов работы элементов твердотельной электроники, знания принципов работы оптических квантовых генераторов для организации и проведения физических экспериментов и решения профессиональных задач	2.7.1
СК-8	Использовать знания о физических принципах работы и устройства электронных устройств и детекторов, применяемых в медицине, для управления и обслуживания медицинского оборудования и исследовательской и научно-технической деятельности	2.7.2
СК-9	Выполнять измерения характеристик ионизирующего излучения при использовании источников ионизирующего излучения для решения профессиональных задач	2.8.1
СК-10	Использовать основные методы выделения и разделения радионуклидов, подготавливать пробы и проводить их радиометрический анализ для решения профессиональных задач	2.8.2
СК-11	Применять знания основных механизмов биологического действия ионизирующего излучения, ближайших и отдаленных эффектов облучения, критериев оценки радиочувствительности различных биологических объектов для решения профессиональных задач	2.8.3
СК-12	Осуществлять контроль качества аппаратов, устройств, относящихся к диагностике, лечению, дозиметрии и контроль радиационной безопасности при профессиональной деятельности	2.8.4, 2.9.1
СК-13	Выполнять радиометрические и дозиметрические измерения при использовании источников ионизирующего излучения для решения профессиональных задач	2.8.4, 2.9.2
СК-14	Применять знания о методах защиты от ионизирующего излучения, организовывать подготовку к использованию индивидуальных фиксирующих приспособлений, индивидуальных защитных блоков и других средств индивидуальной защиты при применении полей излучения высокой интенсивности при решении профессиональных задач	2.9.1, 2.9.3
СК-15	Использовать знания об основных радиационных методах лечения человека, методах радиационной диагностики состояния организма в современной медицине, об используемых при лечении и диагностике приборах и устройствах для решения профессиональных задач	2.9.4
СК-16	Использовать методологию Шредингера, Гейзенберга и Дирака для определения векторов состояния, исследуемых квантово-механических систем, рассчитывать энергетические спектры систем для решения профессиональных задач	2.6.1
СК-17	Применять статистический и термодинамический подходы к описанию классических и квантовых систем, описывать идеальные и неидеальные газы с использованием статистик Больцмана, Ферми и Бозе, выполнять расчеты термодинамических процессов и фазовых переходов, анализировать неравновесные процессы для решения задач экспериментального и теоретического исследования	2.6.2
СК-18	Использовать знания основного оборудования и технологии для лучевой терапии, механизмов визуализации современных методов в диагностической радиологии и их возможности в диагностике заболевания, основные системы планирования облучения и алгоритмы расчета доз облучения для осуществления процедуры лучевого лечения онкологических пациентов в дистанционной лучевой терапии	2.10.1
СК-19	Проводить техническую верификацию и обслуживание приборов, аппаратов и методик диагностики и лечения, систем планирования облучения, обеспечивать управление программными комплексами для медицинских установок и устройств для решения профессиональных задач	2.10.2
СК-20	Применять основные физические принципы диагностической и интервенционной радиологии с использованием рентгеновского излучения для решения профессиональных задач	2.10.3, 2.11.3
СК-21	Применять основные физические принципы диагностической радиологии с использованием ультразвуковых и магниторезонансных методов в медицине для решения профессиональных задач	2.10.4
СК-22	Выполнять требования нормативных документов в области обеспечения радиационной безопасности при медицинском облучении при выполнении профессиональных задач	2.10.5
СК-23	Использовать основные понятия элементарной физики для успешного освоения модулей физических учебных дисциплин специальности	2.12.1
СК-24	Использовать основные понятия элементарной математики для успешного освоения модулей математических и физических дисциплин специальности	2.12.2
СК-25	Использовать базовые знания фундаментальных разделов химии для успешного освоения модулей биохимии, радиохимии и радиационной химии и в профессиональной и научно-исследовательской деятельности	2.2
СК-26	Использовать знания о структуре высшей школы и технологиях образовательного процесса, особенностях специальности и профессиональной деятельности специалиста, содержании учебной программы и ее реализации для соответствия требованиям к уровню подготовки специалиста - медицинского физика	2.12.3

Разработан в качестве примера реализации образовательного стандарта по специальности 6-05-0533-03 «Медицинская физика».

¹ Для иностранных студентов вместо данной учебной дисциплины может планироваться изучение учебной дисциплины «История науки и культуры Беларуси»
² Дифференцированный зачет
³ В 4 семестре выполняется курсовая работа по учебной дисциплине «Биофизика. Биофизика неионизирующего излучения»
⁴ В 6 семестре выполняется курсовая работа по учебной дисциплине «Измерение характеристик ионизирующего излучения»
⁵ В 7 семестре выполняется курсовая работа по одной из специальных дисциплин, изучаемых в 6, 7 семестрах.
⁶ При составлении учебного плана учреждения образования по специальности учебная дисциплина «Основы управления интеллектуальной собственностью» планируется в качестве дисциплины компонента учреждения образования или дисциплины по выбору
⁷ Интегрированная учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности человека» включает вопросы защиты населения и объектов от чрезвычайных ситуаций, радиационной безопасности, основ экологии, основ энергосбережения, охраны труда.



Директор Научно-исследовательского центра онкологии и радиологии имени Н.Н. Александрова
 С.Л. Поляков
 «31» _____ 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления профессионального образования
 Министерства образования Республики Беларусь
 _____ С.Н. Пищов
 «02» 02 _____ 2023 г.

Председатель УМО по естественно-научному образованию
Г. Медведев

«30»



Председатель УМО по физике
С. Тиванов

«27»

2023 г.

Заведующий кафедрой общей и медицинской физики
Международного государственного экологического института
им. А.Д. Сахарова Белорусского государственного университета
Н.А. Савастенко

«27»

12

2023 г.

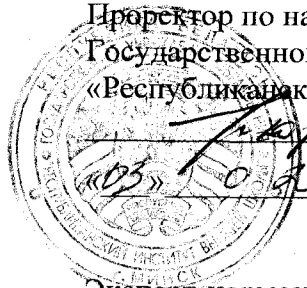
Рекомендован к утверждению Президиумом Совета УМО по
естественно-научному образованию

Протокол № 16 от 04.10.2022 г.

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

И.В. Титович

2023 г.



Эксперт-нормоконтролер

О.А. Величкович

«23»

02

2023 г.

Информация об изменениях размещается на сайтах:

<http://www.edustandard.by>

<http://www.nihe.bsu.by>