

№ п/п	Название модуля, учебной дисциплины, курсового проекта (курсовой работы)	Экзамены	Зачеты	Распределение по курсам и семестрам																									Код компетенции															
				Количество академических часов					I курс					II курс					III курс					IV курс						V курс					VI курс									
				Всего	Аудиторных	Из них			1 семестр, 17 недель		2 семестр, 17 недель			3 семестр, 17 недель		4 семестр, 17 недель			5 семестр, 16 недель		6 семестр, 16 недель			7 семестр, 17 недель		8 семестр, 16 недель				9 семестр, 18 недель		10 семестр, 18 недель			11 семестр, 17 недель		12 семестр							
						Лекции	Лабораторные	Практические	Семинарские	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	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц							
2.7.2	Микросистемотехника	9	8	240	132	84	32	16																									СК-24											
2.7.3	Оптоэлектроника / Радиационная физика полупроводников и диэлектриков	9,10	11	422	192	114	40	38																									СК-25/ СК-26											
2.7.4	Микро- и наноэлектромеханические системы/ Акусто-, хемо- и магнетоэлектронные приборы	11		100	40	24	16																										СК-27/ СК-28											
2.7.5	Актуальные проблемы новых материалов	11		198	78	46		32																									СК-29											
2.7.6	Функциональная микро- и наноэлектроника	11		198	78	54	24																										СК-30											
2.8	Технологическое оборудование для микро- и наноэлектроники	9,10	11	448	234	126	56	52																									СК-31											
2.9	Модуль «Основы экономической и коммуникативной деятельности»																																											
2.9.1	Коммерциализация результатов научно-исследовательской деятельности		10	108	42	24		18																									УК-5,6, СК-32											
2.9.2	Кросс-культурные коммуникации		10	138	72			72																									УК-3, СК-33											
2.9.3	Педагогика и психология высшего образования		10	108	56	30		26																									УК-17											
2.10	Факультативные дисциплины			/64	/64			/64									/32	/32		/32	/32																							
2.10.1	Физическая культура			/64	/64			/64									/32	/32		/32	/32																							
2.11	Дополнительные виды обучения ^{4,5}			/728	/586	/98	/24	/432	/32	/68	/68	/68	/68	/68	/68	/68	/32	/32	/32	/32	/54	/32				/142	/98	/4	/196	/120	/5													
2.11.1	Физическая культура		/1-6	/336	/336			/336		/68	/68	/68	/68	/68	/68	/68	/32	/32	/32	/32														УК-12										
2.11.2	Коррупция и её общественная опасность		/7	/54	/32	/32															/54	/32												СК-34										
2.11.3	Основы информационных технологий		/9	/72	/50	/26	/24																		/72	/50	/2							УК-2										
2.11.4	Иностранный язык		/10	/9	/142	/96		/96																	/70	/48	/2	/72	/48	/2				УК-3										
2.11.5	Философия и методология науки		/10		/124	/72	/40		/32																			/124	/72	/3				УК-1										
Количество часов учебных занятий				11334	5198	2672	1164	1296	66	1086	530	30	970	494	27	1044	492	30	1082	500	30	994	468	27	952	454	27	952	484	27	972	442	27	1084	452	30	1118	450	30	1080	432	33		
Количество часов учебных занятий в неделю										31			29			29			29			29			28			28			28			25			25			25				
Количество курсовых проектов				2																																								
Количество курсовых работ				5																																								
Количество экзаменов				44						5			4			5			5			3			3			4			3			5			3			4				
Количество зачетов				38						4			3			4			3			3			2			3			6			1			5			4				

IV. Учебные практики				V. Производственные практики				VI. Магистерская диссертация			VII. Итоговая аттестация			
Название практики	Семестр	Неделя	Зачетных единиц	Название практики	Семестр	Неделя	Зачетных единиц	Семестр	Неделя	Зачетных единиц	Государственный экзамен по специальности			
Ознакомительная	2	2	3	Технологическая 1	6	4	6	12	18	27	Защита магистерской диссертации			
				Технологическая 2	8	4	6							

VIII. Матрица компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля, учебной дисциплины
УК-1	Применять методы научного познания в исследовательской деятельности, генерировать и реализовывать инновационные идеи	1.5, 1.8.5, 1.8.7, 1.9.2, 1.10.2, 1.13, 2.5.3, 2.6.3, 2.11.5
УК-2	Решать профессиональные, научно-исследовательские и инновационные задачи на основе применения информационно-коммуникационных технологий	1.5, 2.11.3
УК-3	Осуществлять коммуникации на иностранном языке в академической, научной и профессиональной среде для реализации научно-исследовательской и инновационной деятельности	1.2.2., 2.9.2, 2.11.4

СОГЛАСОВАНО
Начальник Главного управления профессионального образования
Министерства образования Республики Беларусь

С.Н.Пищов

2024

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

И.В.Титович

М.П.

2024

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля, учебной дисциплины
УК-4	Обеспечивать коммуникации, проявлять лидерские навыки, быть способным к командообразованию и разработке стратегических целей и задач, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные, культурные и иные различия	1.1, 1.13
УК-5	Быть способным к саморазвитию и совершенствованию в профессиональной деятельности, развивать инновационную восприимчивость и способность к инновационной деятельности	1.5., 1.8.5, 1.8.7, 1.9.2, 1.10.2, 1.13, 2.5.3, 2.6.3, 2.9.1
УК-6	Проявлять инициативу и адаптироваться к изменениям в профессиональной деятельности, быть способным к прогнозированию условий реализации профессиональной деятельности и решению профессиональных задач в условиях неопределенности	1.5, 1.8.5, 1.8.7, 1.9.2, 1.10.2, 1.13, 2.5.3, 2.6.3, 2.9.1
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 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 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	1.1.3
УК-10	Использовать основные понятия и термины специальной лексики белорусского языка в профессиональной деятельности	1.2.1
УК-11	Обладать навыками творческого аналитического мышления	1.3, 1.4
УК-12	Использовать занятия физической культурой и спортом, физкультурно-оздоровительные и спортивно-массовые мероприятия для сохранения и укрепления здоровья, профилактики заболеваний	2.11.1
УК-13	Осуществлять коммуникации на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	1.2.2
УК-14	Анализировать и использовать в профессиональной деятельности рейтинг научных публикаций, организаций и ученых по международным базам данных	1.11
УК-15	Использовать формы, приемы, методы и законы интеллектуальной познавательной деятельности в профессиональной сфере	2.1.1
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	2.1.2
УК-17	Применять психолого-педагогические методы и информационно-коммуникационные технологии в образовании и управлении	2.9.3
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	Определять области дифференцируемости и аналитичности функций комплексной переменной, интегрировать функции по комплексной области, исследовать числовые и функциональные ряды на сходимость, представлять функции в виде рядов и интегралов Фурье	1.4.1
БПК-4	Применять инструментарий теории вероятностей и математической статистики для формирования вероятностного подхода в инженерной деятельности	1.4.2
БПК-5	Решать научные и инженерные задачи в профессиональной деятельности при помощи специальных разделов высшей математики	1.4.3
БПК-6	Применять основные методы алгоритмизации, способы и средства получения, хранения, обработки информации при решении профессиональных задач	1.5
БПК-7	Применять методы защиты персонала и населения от воздействия негативных факторов антропогенного, техногенного, естественного происхождения, принципы рационального природопользования и энергосбережения, обеспечивать здоровые и безопасные условия труда	1.6
БПК-8	Проводить основные экономические и финансовые расчеты, определять цели и пути развития организаций в сфере радиоэлектроники в соответствии с нормативными правовыми актами, регламентирующими хозяйственную деятельность	1.7
БПК-9	Применять основные понятия и законы физики для изучения физических явлений и процессов	1.8.1
БПК-10	Применять знания о теоретических и экспериментальных основах квантовой механики и статистической физики для анализа электронных процессов в твердых телах	1.8.2
БПК-11	Применять знания о характеристиках и свойствах проводящих материалов, включая вопросы магнетизма и сверхпроводимости, для создания приборов микро- и наноэлектроники	1.8.3
БПК-12	Применять знания о характеристиках и свойствах диэлектрических материалов, необходимых для создания приборов микро- и наноэлектроники	1.8.4
БПК-13	Применять знания об атомарной структуре, фундаментальных электронных, оптических свойствах полупроводниковых материалов для создания на их основе элементов и компонентов электронной техники	1.8.5
БПК-14	Применять знания о закономерностях изменения свойств твердых тел в структурах с пониженной размерностью для проектирования элементов микро- и наноэлектроники	1.8.6
БПК-15	Применять знания физических основ работы полупроводниковых элементов интегральных микросхем для разработки приборов нового поколения	1.8.7
БПК-16	Применять знания об основных электрических, оптических и магнитных свойствах материалов и компонентов электронной техники для конструирования электронных, оптоэлектронных и спинтронных элементов обработки информации	1.9.1
БПК-17	Применять знания о базовых процессах формирования элементов интегральных микросхем	1.9.2
БПК-18	Разрабатывать аналоговые и цифровые интегральные микросхемы с учетом знаний о принципах и практических методах схемотехнического проектирования	1.9.3
БПК-19	Использовать знания о электрохимических процессах окисления и осаждения в производстве интегральных микросхем	1.10.1
БПК-20	Разрабатывать и использовать научно-обоснованные технологические маршруты для изготовления полупроводниковых интегральных микросхем	1.10.2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля, учебной дисциплины
БПК-21	Анализировать и разрабатывать технологии изготовления гибридных микросборок и многокристальных модулей	1.10.3
БПК-22	Применять знания о природе возникновения и закономерностях проявления поверхностных и контактных явлений в структурах, содержащих металлы, полупроводники и диэлектрики для определения их свойств	1.10.4
УПК-1	Генерировать оптимальные инновационные инженерные и технологические решения в области спинтроники	1.11
УПК-2	Владеть научными основами и практическими навыками анализа, интерпретации и использования в инновационных разработках экспериментальных данных фотолюминесценции, электролюминесценции, времени отклика оптопар, режимов работы эмиттеров излучения и детекторов излучения	1.12.1
УПК-3	Проводить исследования в области создания элементов сенсорики, принципов их работы и особенностей использования в интегрированных информационных системах	1.12.2
СК-1	Применять основные понятия инновационного, проектного и креативного менеджмента для разработки и управления инновационными проектами	2.1.3
СК-2	Применять маркетинговые понятия и категории, основные инструменты маркетинга для коммерциализации программных продуктов и ИТ-услуг	2.1.3
СК-3	Анализировать результаты инженерной и научной деятельности, определять актуальные задачи в области современной микро- и нанoeлектроники	2.2.1
СК-4	Получать, хранить и обрабатывать графическую информацию с помощью систем проектирования и программ компьютерной графики	2.2.2
СК-5	Обеспечивать безопасность информации с учетом способов ее представления и модели нарушителя	2.2.3
СК-6	Оформлять объекты интеллектуальной собственности, вводить их в гражданский оборот	2.2.4
СК-7	Применять методы и способы контроля параметров, стандартизации и сертификации радиоэлектронных средств и систем	2.2.5
СК-8	Рассчитывать характеристики дискретных и интегральных элементов полупроводниковой техники, составлять электрические цепи, проектировать радиоэлектронные устройства и системы на основе принципов работы аналоговых, цифровых, цифро-аналоговых и аналогово-цифровых устройств	2.3.1
СК-9	Осуществлять расчет электрических цепей, составлять и анализировать схемы замещения электротехнических устройств для решения инженерных задач	2.3.2
СК-10	Анализировать вещества, их свойства, строение и превращения, происходящие в результате химических реакций, рассчитывать результаты химических реакций в соответствии с законами химии	2.4.1
СК-11	Использовать основы химической термодинамики, кинетики электрохимических процессов, основы теории фазовых превращений для физико-химического анализа технологических процессов в микро- и нанoeлектронике	2.4.2
СК-12	Применять знания о закономерностях и особенностях использования органической химии в технологиях изготовления изделий электронной техники	2.4.3
СК-13	Применять физические методы исследования материалов и твердотельных структур	2.5.1
СК-14	Осуществлять расчеты параметров ионно-плазменных процессов и анализировать их особенности для использования в производстве электронных приборов	2.5.1
СК-15	Моделировать процессы изготовления изделий электронной техники с использованием нанотехнологий и наноматериалов	2.5.2
СК-16	Обеспечивать экологическую безопасность нанотехнологий и создаваемых наноматериалов с учетом знаний о природе и закономерностях их взаимодействия с объектами живой и неживой природы	2.5.2
СК-17	Разрабатывать модели приборов электронной техники с учетом различных эффектов транспорта носителей заряда	2.5.3
СК-18	Проектировать изделия микро- и нанoeлектроники	2.6.1
СК-19	Моделировать базовые технологические процессы изготовления интегральных микросхем	2.6.2
СК-20	Применять методологию работы с большими данными в интернет-технологиях для ускорения обработки информации с целью оптимизации технологий изготовления изделий микро- и нанoeлектроники	2.6.2
СК-21	Применять методики и навыки проектирования схемотехники и топологии интегральных микросхем	2.6.3
СК-22	Применять знания о принципах работы и уметь проектировать приборы СВЧ микроэлектроники и микро-электромеханических систем	2.6.4
СК-23	Разрабатывать различные типы современных цифровых и микропроцессорных устройств	2.7.1
СК-24	Применять основные методики и принципы микросистемотехнического проектирования интегральных микросхем	2.7.2
СК-25	Применять знания физических основ взаимосвязи оптических и электронных процессов в твердотельных структурах на основе полупроводников, металлов и диэлектриков при разработке оптоэлектронных приборов	2.7.3
СК-26	Применять знания о влиянии проникающей радиации на структуру, электронные, оптические свойства полупроводников и диэлектриков при разработке электронных приборов	2.7.3
СК-27	Применять знания о принципах работы и технологии формирования микро- и нанoeлектромеханических устройств для создания элементов современной микро- и нанoeлектроники	2.7.4
СК-28	Применять знания о физических принципах функционирования и конструкциях приборов акусто-, хемо- и магнетoeлектроники	2.7.4
СК-29	Разрабатывать инновационные инженерные решения в нанотехнологиях и в создании новых материалов для электроники	2.7.5
СК-30	Применять знания о принципах работы и методах формирования приборов на квантовых, оптических и магнитных эффектах для создания новых приборов обработки информации	2.7.6
СК-31	Применять знания о характеристиках и методах работы технологического оборудования для создания изделий микроэлектроники	2.8

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления профессионального образования
Министерства образования Республики Беларусь

С.Н.Пищов

2024

СОГЛАСОВАНО

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

И.В.Титович

М.П.

2024

Продолжение примерного учебного плана по специальности 7-07-0713-02 «Микро- и наноэлектроника», регистрационный № _____

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля, учебной дисциплины
СК-32	Внедрять результаты научно-исследовательской деятельности в сферу производства и услуг	2.9.1
СК-33	Применять знания документооборота и переговорного процесса в международной профессиональной деятельности	2.9.2
СК-34	Применять знания основных нормативных правовых актов в сфере противодействия коррупции, выработать и реализовывать комплекс мер по ее предупреждению	2.11.2

Разработан в качестве примера реализации образовательного стандарта по специальности 7-07-0713-02 «Микро- и наноэлектроника».

¹Интегрированная учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности человека» включает вопросы защиты населения и объектов от чрезвычайных ситуаций, радиационной безопасности, основ экологии, основ энергосбережения, охраны труда.

²Формой промежуточной аттестации по учебным дисциплинам вариативной части (компонент учреждения образования) модуля социально-гуманитарных дисциплин является дифференцированный зачет.

³При составлении учебного плана учреждения высшего образования по специальности учебная дисциплина «Основы управления интеллектуальной собственностью» планируется в качестве дисциплины компонента учреждения образования или дисциплины по выбору.

⁴Общеобразовательные дисциплины «Философия и методология науки», «Иностранный язык», «Основы информационных технологий» включаются в перечень учебных дисциплин модуля «Дополнительные виды обучения» учебного плана и изучаются по выбору обучающегося.

⁵Изучение общеобразовательных дисциплин «Философия и методология науки», «Иностранный язык» завершается сдачей кандидатского экзамена, общеобразовательной дисциплины «Основы информационных технологий» – кандидатского дифференцированного зачета.

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель Министра промышленности Республики Беларусь

М.П. _____ 2024

Председатель УМО по образованию в области информатики и радиоэлектроники

М.П. В.А.Богуш _____ 2024

Председатель НМС по микро- и наноэлектронной технике, наноматериалам и нанотехнологиям

Д.Б.Мигас _____ 2024

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

Протокол № _____ от _____

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления профессионального образования Министерства образования Республики Беларусь

С.Н. Пищов _____ 2024

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

М.П. И.В.Титович _____ 2024

Эксперт-нормоконтролер

_____ 2024