





№ п/п	Название модуля, учебной дисциплины, курсового проекта (курсовой работы)	Экзамены	Зачеты	Количество академических часов				Распределение по курсам и семестрам																Код компетенции															
				Из них				I курс			II курс			III курс			IV курс																						
				Всего	Аудиторных	Лекции	Лабораторные	Практические	Семинары/се	1 семестр 17 недель			2 семестр 16 недель			3 семестр 17 недель			4 семестр 16 недель			5 семестр 17 недель			6 семестр 16 недель			7 семестр 16 недель		8 семестр 8 недель									
										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 "Схемотехника и моделирование"																																						
2.6.1	Схемотехника и технология базовых элементов интегральных схем, МЭМС и сенсорных микросистем	6		108	48	32																																СК-16	
2.6.2	Моделирование технологических процессов производства интегральных схем и МЭМС		7	108	48	32																																СК-17	
2.7	Модуль "Оборудование производства МЭМС и интегральных схем"																																						
2.7.1	Оборудование производства интегральных схем и микросенсорных систем	7		216	96	64																																СК-18	
2.7.1	Курсовой проект по учебной дисциплине "Оборудование производства интегральных схем и микросенсорных систем"			60																																		УК-1, СК-18	
2.7.2	Математическое моделирование элементов интегральных схем и микросенсорных систем		8	60	40	32																															СК-19		
2.8	Основы научных исследований и инновационной деятельности		8	100	64	48																																СК-21	
2.9	<b>ФАКУЛЬТАТИВНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>		/2	/124	/124	/26			/98																														
2.9.1	Введение в инженерное образование		/1	/16	/16	/16																																	
2.9.2	Коррупция и ее общественная опасность		/2	/10	/10	/10																																	
2.9.3	Физическая культура		/5,6	/66	/66				/66																														
2.9.4	Перевод технической литературы		/7	/32	/32				/32																														
2.10	<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВИДЫ ОБУЧЕНИЯ</b>		/6	/488	/410	/32			/378																														
2.10.1	Белорусский язык (профессиональная лексика)		/3	/50	/32				/32																														УК-10
2.10.2	Физическая культура		/1-6	/330	/330				/330																														УК-11
2.10.3	Организация производства и управление предприятием		/7	/108	/48	/32			/16																													СК-10	
	<b>Количество часов учебных занятий</b>			7837	3716	2219	502	896	99	1056	504	27	1112	518	30	1048	504	27	1036	486	28	1012	492	26	1084	496	30	1008	464	27	481	252	16						
	Количество часов учебных занятий в неделю									30			32			30			30			29			31			29			32								
	Количество курсовых проектов			4																1			1			1			2										
	Количество курсовых работ			3																1			1			1													
	Количество экзаменов			32						4										5			5			5			4										
	Количество зачетов			26						4										2			2			2			3										

IV. Учебная практика				V. Производственная практика				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		
Ознакомительная	2	2	3	Технологическая	4	3	5			8	10	14			
				Конструкторско-технологическая	6	3	4								
				Преддипломная	8	2	3								

## VIII. Матрица компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля, учебной дисциплины
УК-1	Владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации	1.5.4, 1.6.1, 1.7.1, 1.8.1, 1.8.2, 1.9.2, 2.7.1
УК-2	Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий	1.2.2, 2.5.4
УК-3	Осуществлять коммуникации на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	1.4
УК-4	Работать в команде, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные, культурные и иные различия	1.1.3
УК-5	Быть способным к саморазвитию и совершенствованию в профессиональной деятельности	1.5.1
УК-6	Проявлять инициативу и адаптироваться к изменениям в профессиональной деятельности	1.5.2
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	1.1.3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля, учебной дисциплины
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	1.1.2
УК-10	Использовать основные понятия и термины специальной лексики белорусского языка в профессиональной деятельности	2.10.1
УК-11	Использовать средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, профилактики заболеваний	2.10.2
УК-12	Обладать способностью анализировать политические события, процессы, отношения, владеть культурой политического мышления и поведения, использовать основы политологических знаний для формирования культуры осознанного и рационального политического выбора, утверждения социально ориентированных ценностей	2.1.1
УК-13	Обладать способностью применять знания по психологии и педагогике в профессиональной деятельности	2.1.2
УК-14	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-15	Обладать способностью анализировать развитие научного и технического прогресса на мировом уровне, применять закономерности исторического развития науки и техники для прогнозирования	2.1.3
БПК-1	Применять основные понятия и методы математики, применять полученные знания для решения задач теоретической и практической направленности	1.2.1
БПК-2	Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией в компьютерных сетях	1.2.2
БПК-3	Применять основные понятия и методы физики, принципы экспериментального и теоретического изучения физических явлений и процессов, применять полученные знания для решения задач теоретической и практической направленности	1.3.1
БПК-4	Применять основные понятия и методы химии, принципы экспериментального и теоретического изучения химических явлений и процессов, применять полученные знания для решения задач теоретической и практической направленности	1.3.2
БПК-5	Применять знания о структуре и свойствах, физико-химических основах синтеза современных технических материалов, применять прикладной аппарат для решения задач в области материаловедения	1.5.1
БПК-6	Применять знания об основных типах материалов для производства изделий электроники, об особенностях их свойств, рационально применять эти данные при проектировании изделий электроники, оценке их свойств и организации их производства	1.5.2
БПК-7	Использовать знания о механических, теплофизических, электрофизических, оптических и химических свойствах материалов микро- и наносистемной техники, применять эти материалы с учетом особенностей функционирования и условий эксплуатации микро- и наносистемной техники	1.5.3
БПК-8	Применять основные понятия и законы физической химии, навыки экспериментального изучения физико-химических явлений и процессов, использовать полученную информацию для решения производственных задач	1.5.4
БПК-9	Применять закономерности процессов, эффектов и явлений при производстве материалов и компонентов электронной техники, использовать перспективные технологии изготовления материалов и компонентов электронной техники, применять полученную информацию для решения технологических задач	1.6.1
БПК-10	Использовать основы физики полупроводников и диэлектриков, применять физические модели для описания и анализа процессов, протекающих в твердых телах	1.7.1
БПК-11	Применять основные понятия и законы физики поверхности и основные методы исследования поверхности, использовать эти методы для получения технологической информации	1.7.2
БПК-12	Применять основные технологии производства интегральных схем, МЭМС и НЭМС, знать основные стадии технологического процесса и явления, проходящие на этих стадиях в рабочем режиме и при переходных процессах, использовать полученные знания для решения производственных задач.	1.8.1
БПК-13	Использовать основные принципы функционирования физических и химических сенсоров и технологии их изготовления, разрабатывать новые и эффективно применять существующие сенсорные системы	1.8.2
БПК-14	Использовать основные прикладные технологии и ресурсы для производства интегральных схем и микросенсорных систем, применять особенности ресурсов и технологий для разработки новых и эффективного использования существующих технологических процессов производства интегральных схем и микросенсорных систем.	1.9.1
БПК-15	Применять основные технологии интегральных схем и микросенсорных систем, знать базовые технологические процессы их производства, использовать полученную информацию при разработке новых и использовании существующих технологий изготовления интегральных схем и микросенсорных систем.	1.9.2
БПК-16	Применять основные методы контроля материалов и компонентов интегральных схем, МЭМС и НЭМС, уметь использовать полученные знания для решения производственных задач.	1.9.3
БПК-17	Оценивать экологическую и энергетическую устойчивость материалов, технологий и производств, применять основные методы защиты населения от негативных факторов антропогенного, техногенного, естественного происхождения, обеспечивать здоровые и безопасные условия труда	1.10
СК-1	Читать и выполнять машиностроительные чертежи с использованием стандартов и справочников	2.2.1
СК-2	Использовать теоретические положения механики для анализа механических систем и конструкций	2.2.2
СК-3	Разрабатывать механизмы, несущие конструкции, корпуса и корпусные детали приборов и устройств	2.2.3
СК-4	Применять основные понятия и методологические основы теоретической метрологии для решения производственных и технологических задач	2.2.4
СК-5	Решать задачи анализа и синтеза электрических цепей	2.3.1
СК-6	Рассчитывать типовые схемы аналоговых и цифровых устройств	2.3.2
СК-7	Использовать основные радиоэлектронные схемы и применять полученные знания для разработки технологий производства изделий электроники	2.3.3
СК-8	Использовать основные методы конструирования электронных приборов с учетом их эксплуатационных характеристик, области применения, применять полученную информацию для решения производственных задач	2.3.4

#### СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления профессионального образования  
Министерства образования Республики Беларусь

С.Н. Пишов

#### СОГЛАСОВАНО

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

И.В. Титович

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля, учебной дисциплины
СК-9	Использовать микроконтроллеры и микропроцессоры, основные алгоритмы их работы и программирования, применять полученные знания для решения производственных задач	2.3.5
СК-10	Использовать экономические знания для принятия рациональных решений в профессиональной деятельности, рассчитывать цены на продукцию и оценивать экономические результаты деятельности предприятия	2.4.1, 2.10.3
СК-11	Использовать основные физико-химические процессы, происходящие в МЭМС и НЭМС, уметь применять полученные знания при решении технологических задач	2.5.1
СК-12	Применять основы технологической подготовки производства интегральных схем, МЭМС и НЭМС, знать виды и свойства травления, литографических процессов, эпитаксии и термокомпрессионной сварки, использовать полученную информацию для решения производственных задач	2.5.2
СК-13	Применять основные методы определения физико-химических свойств веществ и материалов, использовать полученную информацию для решения производственных задач	2.5.3
СК-14	Применять основные технологии производства одно- и многокристалльных МЭМС, использовать полученную информацию при решении производственных задач	2.5.4
СК-15	Применять основные положения теории надежности и методы планирования и проведения испытаний	2.5.5
СК-16	Использовать основные элементы интегральных схем и микросенсорных систем, знать особенности их производства и способы их применения, применять полученные знания для решения производственных задач	2.6.1
СК-17	Использовать основные методы моделирования технологических процессов производства интегральных схем и МЭМС, применять полученную информацию для разработки технологических процессов производства электронных компонентов	2.6.2
СК-18	Применять информацию об устройстве, технических характеристиках, области применения оборудования производства интегральных схем и микросенсорных систем для решения производственных задач	2.7.1
СК-19	Применять основные методы математического моделирования элементов интегральных схем и микросенсорных систем, использовать полученную информацию для проектирования интегральных схем и микросенсорных систем.	2.7.2
СК-20	Применять нормы международного и национального законодательства в процессе создания и реализации объектов интеллектуальной собственности	2.4.2
СК-21	Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по вопросам развития новых технологий микро- и наносистемной техники, соответствующих процессов и методов производства и контроля микроэлектромеханических систем и нанообъектов	2.4.2

Разработан в качестве примера реализации образовательного стандарта по специальности 6-05-0716-09 "Технология микросенсорных систем".

\* Дифференцированный зачет

\*\* При составлении учебного плана учреждения образования по специальности учебная дисциплина "Основы управления интеллектуальной собственностью" планируется в качестве дисциплины компонента учреждения образования.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель Министра промышленности  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ А.А. Козлов

Председатель УМО по образованию  
в области приборостроения

\_\_\_\_\_ А.М.Малярович

Председатель НМС по специальности  
1-38 01 04 Микро- и наносистемная техника

\_\_\_\_\_ С.А. Чижик

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Главного управления профессионального образования  
Министерства образования Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ С.Н. Пищов

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

\_\_\_\_\_ И.В. Титович

Эксперт-нормоконтролер

\_\_\_\_\_ О.А. Шимановская

Рекомендован к утверждению Президиумом Совета УМО  
по образованию в области приборостроения  
Протокол № \_ от \_\_\_\_\_