МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ

_____
(подпись) М.П.
"_____"_____ г.
(дата)

Регистрационный №_____

Т И П О В О Й У Ч Е Б Н Ы Й П Л А Н

Учреждения высшего образования

Специальность 1-41 01 01 Технология материалов и компонентов электронной техники

Специализации согласно ОКРБ 011-2009

Квалификация специалиста : инженер-технолог

Срок обучения: 4 года

I. График образовательного процесса

КУРСЫ	сентябрь						октябрь					ноябрь					декабрь						январь					февраль					март						апрель						май					июнь						июль						август				
	01	08	15	22	29	09	06	13	20	27	10	03	10	17	24	01	01	08	15	22	29	12	05	12	19	26	01	02	09	16	23	02	02	09	16	23	30	03	06	13	20	27	04	04	11	18	25	01	08	15	22	29	06	06	13	20	27	07	03	10	17	24	Теоретическое обучение	Экзаменационные сессии	Учебные практики	Производственные практики	Дипломное проектирование	Итоговая аттестация	Каникулы	Всего
	07	14	21	28	05 10	12	19	26	02 11	09	16	23	30	07	14	21	28	04 01	11	18	25	02	08	15	22	29	01 03	08	15	22	29	05 03	12	19	26	03 05	10	17	24	31	07	14	21	28	05 07	12	19	26	02 08	09	16	23	31																
I							17											:	:	:	:	=	=										16																:	:	:	:	O	O	=	=	=	=	=	=	=	=	33	8	2				9	52
II							17											:	:	:	:	=	=										16																:	:	:	:	X	X	X	=	=	=	=	=	=	=	33	8		3			8	52
III							17											:	:	:	:	=	=										16																:	:	:	:	X	X	X	=	=	=	=	=	=	=	33	8		3			8	52
IV							16											:	:	:	=	=										8		:	X	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	//	//											24	4		2	9	2	2	43
																																																																		ИТОГО :	123	28	2	8	9	2	27	199

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

II. Сводные данные по бюджету времени (в неделях)

III. План образовательного процесса

№ п/п	Название модуля, учебной дисциплины, курсовой проекта (курсовой работы)	Экзамены	Зачеты	Количество академических часов: Всего	Аудиторных	Из них: Лекции	Лабораторные	Практические	Семинарские	Распределение по курсам и семестрам (триместрам): I курс, 1 семестр 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	I курс, 2 семестр 16 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	II курс, 3 семестр 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	II курс, 4 семестр 16 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	III курс, 5 семестр 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	III курс, 6 семестр 16 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	IV курс, 7 семестр 16 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	IV курс, 8 семестр 8 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего зачетных единиц	Код компетенции
1.	**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМПОНЕНТ**			**4820**	**2298**	**1306**	**376**	**536**	**80**	**1008**	**488**	**26**	**728**	**322**	**19**	**828**	**360**	**22**	**768**	**364**	**21**	**580**	**316**	**15**	**520**	**272**	**13**	**180**	**80**	**5**	**208**	**96**	**6**	**127**	
	Социально-гуманитарный модуль 1																																				
1.1	Философия	3		144	76	52			24							144	76	4																		4	УК-1
1.2	Экономика	4		144	60	36			24										144	60	4															4	УК-2
1.3	Политология		1 [1]	72	34	18			16	72	34	2																								2	УК-3
1.4	История		2 [1]	72	34	18			16				72	34	2																					2	УК-4
	Модуль "Математика и информатика"																																				
1.5	Математика	1,2,3		440	232	116		116		120	68	3	200	96	5	120	68	3																		11	БПК-1
1.6	Информатика		1	120	68	34	34			120	68	3																								3	БПК-2
	Естественно-научный модуль																																				
1.7	Физика	1,2		480	196	98	66	32		240	100	6	240	96	6																					12	БПК-3
1.8	Химия	1		120	68	34	34			120	68	3																								3	БПК-4
	Модуль "Профессиональная лексика"																																				
1.9	Иностранный язык	2	1	228	98			98		120	50	3	108	48	3																					6	УК-5

Продолжение типового учебного плана по специальности 1-41 01 01 "Технология материалов и компонентов электронной техники", регистрационный №_____

	Модуль "Материаловедение"																																				

1.10	Материаловедение и технология материалов		2	108	48	32	16						108	48	3																				3	БПК-5
1.11	Материалы электронной техники	4	3	208	114	66	16	32								108	50	3	100	64	3													6	БПК-6
	Курсовая работа по учебной дисциплине "Материалы электронной техники"			40															40		1													1	
1.12	Кристаллография и методы исследования структуры		3	240	82	50	16	16								240	82	6																6	БПК-7
1.13	Физическая химия	4	3	432	164	82	32	50								216	84	6	216	80	6													12	БПК-8
	Курсовая работа по учебной дисциплине "Физическая химия"			40															40		1													1	
	Модуль "Технология материалов и компонентов электронной техники"																																			
1.14	Технология материалов и компонентов электронной техники	5	4	228	164	98	34	32											108	80	3	120	84	3										6	БПК-9
	Курсовой проект по учебной дисциплине "Технология материалов и компонентов электронной техники"			60																		60		2										2	
	Модуль "Физика твердого тела"																																			
1.15	Физика полупроводников и диэлектриков	5	4	240	162	98	32	32											120	80	3	120	82	3										6	БПК-10
	Курсовая работа по учебной дисциплине "Физика полупроводников и диэлектриков"			40																		40		1										1	
1.16	Физика поверхности	5		120	84	68		16														120	84	3										3	БПК-11
	Модуль "Твердотельная электроника"																																			
1.17	Твердотельная электроника	6	5	240	146	98	16	32														120	66	3	120	80	3							6	БПК-12
	Курсовая работа по учебной дисциплине "Твердотельная электроника"			40																					40		1							1	
1.18	Контроль параметров материалов и компонентов электр	6		120	80	48	16	16																	120	80	3							3	БПК-13
	Модуль "Технологии микросистемной техники"																																			
1.19	Технологические среды		6	120	48	32		16																	120	48	3							3	БПК-14
1.20	Технология полупроводниковых приборов и интегральных схем	7	6	240	144	96	16	32																	120	64	3	120	80	3				6	БПК-15
	Курсовой проект по учебной дисциплине "Технология полупроводниковых приборов и интегральных схем"			60																								60		2				2	
1.21	Технология сборки интегральных схем	8		100	48	32		16																							100	48	3	3	БПК-16
	Модуль "Безопасность жизнедеятельности"																																			
1.22	Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность		1	108	50	34	16			108	50	3																						3	БПК-17
1.23	Основы эколого-энергетической устойчивости производства		1	108	50	34	16			108	50	3																						3	БПК-17
1.24	Охрана труда	8		108	48	32	16																								108	48	3	3	БПК-18
2.	**КОМПОНЕНТ УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**			**3076**	**1388**	**864**	**128**	**364**	**32**	**120**	**50**	**3**	**348**	**190**	**9**	**228**	**100**	**6**	**228**	**112**	**6**	**552**	**216**	**14**	**480**	**208**	**12**	**842**	**368**	**23**	**278**	**144**	**8**	**81**	
	Социально-гуманитарный модуль 2																																			
2.1	Психология труда/ История мировой культуры		8	72	34	18			16																						72	34	2	2	УК-7/УК-8
2.2	Политические институты и политические процессы/ Логика		5	72	34	18			16													72	34	2										2	УК-9/ УК-10

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования Республики Беларусь _____ С.А.Касперович

_____

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической работе
Государственного учреждения образования
"Республиканский институт высшей школы" _____ И.В.Титович

М.П.

_____

Продолжение типового учебного плана по специальности 1-41 01 01 "Технология материалов и компонентов электронной техники", регистрационный №_____

	Модуль "Механика"																																			
2.3	Инженерная графика	1	2 [1]	228	98	34		64		120	50	3	108	48	3																				6	СК-1
2.4	Механика материалов и конструкций	2		120	78	48		30					120	78	3																				3	СК-2
2.5	Детали приборов		3	108	50	34		16								108	50	3																	3	СК-3
2.6	Метрология	3		120	50	34	16									120	50	3																	3	СК-4
	Модуль "Схемотехника и конструирование"																																			
2.7	Теоретические основы электротехники	2		120	64	32	16	16					120	64	3																				3	СК-5
2.8	Электроника	4		108	48	32	16												108	48	3														3	СК-6
2.9	Схемотехника аналоговых и цифровых устройств	5		240	100	68	16	16														240	100	6											6	СК-7
2.10	Конструирование электронных приборов	5		240	82	50	16	16														240	82	6											6	СК-8
2.11	Микропроцессоры и их применение	6		240	96	48	32	16																	240	96	6								6	СК-9
	Модуль "Организация производства"																																			
2.12	Экономика производства	7		108	48	32		16																				108	48	3				3	УК-4, СК-10
2.13	Организация производства и управление предприятием		8	108	48	32		16																							108	48	3	3	УК-4, СК-10
	1–41 01 01 01 "Технология твердотельных компонентов электронной техники" [2]																																			
	Модуль "Прикладные технологии"																																			
2.14	Физико-химические процессы технологии материалов и компонентов электронной техники	4		120	64	48		16											120	64	3														3	СК-11
2.15	Технологическая подготовка производства	6		120	64	32	16	16																	120	64	3								3	СК-12
2.16	Физико-химические методы анализа		7	108	64	48		16																				108	64	3				3	СК-13
2.17	Технология гибридных интегральных схем		7	108	64	48		16																				108	64	3				3	СК-14
2.18	Физические основы надежности и испытание изделий электронной техники	7		120	64	48		16																				120	64	3				3	СК-15
	Модуль "Схемотехника и моделирование"																																			
2.19	Схемотехника и технология базовых элементов силовой электроники	6		120	48	32		16																	120	48	3								3	СК-16
2.20	Моделирование технологических процессов		7	108	48	32		16																				108	48	3				3	СК-17
	Модуль "Оборудование производства"																																			
2.21	Оборудование производства материалов и компонентов электронной техники	7		230	80	48		32																				230	80	6				6	СК-18
	Курсовой проект по учебной дисциплине "Оборудование производства материалов и компонентов электронной техники"			60																								60		2				2	
2.22	Математическое моделирование элементов микро- и наноэлектроники		8	98	62	48		14																							98	62	3	3	СК-19
3.	**ФАКУЛЬТАТИВНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ**			**/124**	**/124**	**/26**		**/98**																												
3.1	Введение в инженерное образование		/1	/16	/16	/16				/16	/16																									УК-11
3.2	Коррупция и ее общественная опасность		/2	/10	/10	/10							/10	/10																						УК-12
3.3	Физическая культура		/5,6	/66	/66			/66														/34	/34		/32	/32										УК-6
3.4	Перевод технической литературы		/7	/32	/32			/32																				/32	/32							УК-5

Продолжение типового учебного плана по специальности 1-41 01 01 "Технология материалов и компонентов электронной техники", регистрационный №_____

4.	**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВИДЫ ОБУЧЕНИЯ**			**/380**	**/362**			**/362**																												
4.1	Физическая культура		/1-6	/330	/330			/330		/68	/68		/64	/64		/68	/68		/64	/64		/34	/34		/32	/32										УК-6
4.2	Белорусский язык (профессиональная лексика)		/4	/50	/32			/32											/50	/32																УК-5
	Количество часов учебных занятий			**7896**	**3686**	**2170**	**504**	**900**	**112**	**1128**	**538**	**29**	**1076**	**512**	**28**	**1056**	**460**	**28**	**996**	**476**	**27**	**1132**	**532**	**29**	**1000**	**480**	**25**	**1022**	**448**	**28**	**486**	**240**	**14**	**208**	
	Количество часов учебных занятий в неделю									**32**			**32**			**28**			**30**			**32**			**30**			**28**			**30**					
	Количество курсовых проектов			**3**																		**1**						**2**								
	Количество курсовых работ			**4**															**2**			**1**			**1**											
	Количество экзаменов			**34**						**4**			**5**			**3**			**5**			**5**			**5**			**5**			**2**					

Количество зачетов	**23**						**5**	**3**	**4**	**2**	**2**	**2**	**3**	**2**		

IV. Учебная практика				**V. Производственная практика**				**VI. Дипломное проектирование**			**VII. Итоговая аттестация**
Название практики	Семестр	Недель	Зачетных единиц	Название практики	Семестр	Недель	Зачетных единиц	Семестр	Недель	Зачетных единиц	
Ознакомительная	2	2	3	Технологическая	4	3	5	8	9	15	Защита дипломного проекта (работы) в ГЭК
				Конструкторско-технологическая	6	3	6				
				Преддипломная	8	2	3				

VIII. Матрица компетенций

Код компетенции	**Наименование компетенции**	**Код модуля, учебной дисциплины**
УК-1	Владеть культурой мышления, быть способным к восприятию, обобщению и анализу философских и мировоззренческих проблем, уметь реализовывать психолого-педагогические знания и умения в социально-профессиональной деятельности	1.1
УК-2	Владеть основными категориями политологии и идеологии, понимать специфику формирования и функционирования политической системы и особенности идеологии белорусского государства	1.2
УК-3	Знать закономерности исторического развития и формирования государственных и общественных институтов белорусского этноса во взаимосвязи с европейской цивилизацией	1.3
УК-4	Уметь анализировать социально-значимые явления, события и процессы, использовать социологическую и экономическую информацию, быть способным к проявлению предпринимательской инициативы	1.4, 2.12, 2.13
УК-5	Обладать базовыми навыками коммуникации в устной и письменной формах на государственных и иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия в области приборостроения, использовать иностранный язык в качестве инструмента профессиональной деятельности	1.9, 3.4, 4.2
УК-6	Владеть навыками здоровьесбережения	3.3
УК-7	Уметь анализировать социально-психологические феномены профессиональной деятельности, прогнозировать тенденции развития социально-психологических явлений в деятельности организации, использовать социально-психологические знания при решении задач профессиональной деятельности	2.1
УК-8	Быть способным анализировать процессы и явления национальной и мировой культуры, владеть умениями устанавливать продуктивные межкультурные связи	2.1
УК-9	Владеть высоким уровнем культуры политического мышления и поведения, позволяющим быть активным участником политической жизни как избиратели, граждане и патриоты своей страны	2.2
УК-10	Уметь логически верно и аргументировано мыслить, использовать логические методы и подходы в области професиональной деятельности	2.2
УК-11	Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни	3.1
УК-12	Обладать качествами гражданственности	3.2
БПК-1	Владеть основными понятиями и методами математики, применять полученные знания для решения задач теоретической и практической направленности	1.5
БПК-2	Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией, быть способным работать с информацией в компьютерных сетях	1.6
БПК-3	Владеть основными понятиями и законами физики, принципами экспериментального и теоретического изучения физических явлений и процесов применять полученные знания для решения задач теоретической и практической направленности	1.7

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования Республики Беларусь _____ С.А.Касперович

_____

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической работе
Государственного учреждения образования
"Республиканский институт высшей школы" _____ И.В.Титович

М.П.

_____

Продолжение типового учебного плана по специальности 1-41 01 01 "Технология материалов и компонентов электронной техники", регистрационный №_____

БПК-4	Владеть основными понятиями и законами химии, принципами экспериментального и теоретического изучения химических явлений и процесов применять полученные знания для решения задач теоретической и практической направленности	1.8
БПК-5	Знать структуру и свойства, физико-химические основы синтеза современных технических материалов, прикладной аппарат для решения задач в области материаловедения	1.10
БПК-6	Знать основные типы материалов для производства изделий электроники, владеть информацией об особенностях их свойств и рационально применять эту информацию при проектировании изделий электроники, оценке их свойств и организации их производства	1.11

БПК-7	Владеть основами кристаллографии и кристаллофизики, зхнать основные типы кристаллических решеток и их дефектов структуры, применять методы исследования структуры кристаллов (анализ дебаеграмм и электронограмм, ориентация кристаллов оптическим и рентгеновским методом)	1.12
БПК-8	Владеть основными понятиями и законами физической химии, навыками экспериментального изучения физико-химических явлений и процессов и использовать полученную информацию для решения производственных задач	1.13
БПК-9	Владеть общими закономерностями процессов, эффектов и явлений при производстве материалов и компонентов электронной техники, знать перспективные технологии изготовления материалов и компонентов электронной техники и применять полученную информацию для решения технологических задач	1.14
БПК-10	Знать основы физики полупроводников и диэлектриков , уметь использовать физические модели для описания и анализа процессов, протекающих в твердых телах	1.15
БПК-11	Владеть основными понятиями и законами физики поверхности, знать основные методы исследования поверхности и применять эти методы для получения технологической информации	1.16
БПК-12	Владеть основами твердотельной электроники, знать свойства основных электронных компонентов и процессы, проходящие в них в рабочем режиме и при переходных процессах, применять полученные знания для решения производственных задач	1.17
БПК-13	Знать основные параметры материалов и компонентов электронной техники и владеть методами их измерений	1.18
БПК-14	Знать основные типы и свойства технологических сред для производства изделий электронной техники, уметь применять особенности этих сред для разработки новых и эффективного использования существующих технологических процессов.	1.19
БПК-15	Владеть основными технологиями производства полупроводниковых приборов и интегральных микросхем, знать базовые технологические процессы их производства, применять полученную информацию при разработке новых и использовании существующих технологий изготовления электронных компонентов	1.20
БПК-16	Владеть основными технологическими процессами сборки и герметизации интегральных схем в различных корпусах, уметь использовать полученную информацию для решения производственных задач	1.21
БПК-17	Определять опасные производственные факторы и меры защиты от них в условиях конкретного производства	1.22, 1.23
БПК-18	Проводить инструктаж работающих по охране труда и обучение их безопасным приемам работы	1.24
СК-1	Уметь читать и выполнять машиностроительные чертежи с использованием стандартов и справочников	2.3
СК-2	Уметь использовать теоретические положения механики для анализа механических систем и конструкций	2.4
СК-3	Разрабатывать механизмы, несущие конструкции, корпуса и корпусные детали приборов и устройств	2.5
СК-4	Уметь применять основные понятия и методологические основы теоретической метрологии для решения производственных и технологических задач	2.6
СК-5	Уметь решать задачи анализа и синтеза электрических цепей	2.7
СК-6	Владеть информацией об основых типах радиоэлектронных компонентов, их свойствах и методах применения, использовать эти знания для решения профессиональных задач	2.8
СК-7	Владеть информацией об основых радиоэлектронных схемах и применять полученные знания для разработки технологий производства изделий электроники	2.9
СК-8	Владеть информацией об основах конструирования электронных приборов, их эксплуатационных характеристиках, областях применения и применять полученную информацию для решения производственных задач	2.10
СК-9	Знать устройство микроконтроллеров и микропроцессоров, основные алгоритмы их работы и программирования, и применять полученные знания для решения производственных задач	2.11
СК-10	Быть способным использовать экономические знания для принятия рациональных решений в профессиональной деятельности; уметь рассчитать цены на продукцию и оценивать экономические результаты деятельности предприятия	2.12, 2.13
СК-11	Знать основные физико-химические процессы, происходящие при получении материалов и изготовлении компонентов электронной техники, применять полученные знания при решении технологических задач	2.14
СК-12	Владеть основами технологической подготовки производства, знать виды и свойства травления, литографических процессов, эпитаксии и термокомпрессионной сварки, применять полученную информацию для решения производственных задач	2.15
СК-13	Владеть основными методами определения физико-химических свойств веществ и материалов, применять полученную информацию для решения производственных задач	2.16
СК-14	Владеть основами технологии гибридных интегральных схем, применять полученную информацию при решении производственных задач	2.17
СК-15	Владеть основными понятиями теории надежности и методами планирования и проведения испытаний изделий электронной техники	2.18
СК-16	Владеть информацией об основых элементах силовой электроники, особенностях их производства и способах их применения, применять полученные знания для решения производственных задач	2.19
СК-17	Владеть основными методами моделирования технологических процессов производства электронных компонентов, применять полученную информацию для разработки технологических процессов производства электронных компонентов	2.20

СК-18	Знать устройство, технические характеристики, области применения оборудования производства материалов и компонентов электронной техники и применять полученные знания для решения производственных задач	2.21
СК-19	Владеть основными методами матерматического моделирования элементов микро- и наноэлектроники, применять полученную информацию для проектирования элементов микро- и наноэлектроники	2.22

Разработан в качестве примера реализации образовательного стандарта по специальности 1-41 01 01 "Технология материалов и компонентов электронной техники"

[1] Дифференцированный зачет

[2] В рамках данной специальности могут быть реализованы следующие специализации: 1-41 01 01 01 "Технология твердотельных компонентов электронной техники"; 1-41 01 01 02 "Материалы функциональной электроники"; 1-41 01 01 03 "Технология гибридно-пленочных компонентов электронной техники"; 1-41 01 01 04 "Технологии компонентов нано- и микросистемной техники"

СОГЛАСОВАНО

Председатель УМО по образованию
в области информатики и радиоэлектроники _____ М.П.Батура
М.П.

_____

Председатель НМС по направлению
41 Компоненты оборудования _____ В.Е.Борисенко

_____

Рекомендован к утверждению Президиумом Совета УМО
по образованию области информатики и радиоэлектроники
Протокол №_____ от _____

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования Республики Беларусь _____ С.А.Касперович

_____

Проректор по научно-методической работе
Государственного учреждения образования
"Республиканский институт высшей школы" _____ И.В.Титович
М.П.

_____

Эксперт-нормоконтролер _____ О.А. Величкович

_____