УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель
Министра образования
Республики Беларусь
И.А. Старовойтова

«19» 03 2021 г.

Регистрационный № G 31-1-024/пр-тип.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ТИПОВОЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Специальность: **1-31 04 07 Физика наноматериалов и нанотехнологий**
Специализация 1-31 04 07 02 Наноэлектроника

Квалификация
Физик. Инженер

Срок обучения 5 лет

I. График образовательного процесса

Курсы	сентябрь					октябрь				ноябрь				декабрь				январь				февраль				март				апрель				май				июнь				июль				август				Теоретическое обучение	Экзаменационные сессии	Учебные практики	Производственные практики	Дипломное проектирование	Итоговая аттестация	Каникулы	Всего
	1	8	15	22	29/09	6	13	20	27/10	3	10	17	24	1	8	15	22	29/12	5	12	19	26/01	2	9	16	23/02	2	9	16	23	30/03	6	13	20	27/04	4	11	18	25	1	8	15	22	29/06	6	13	20	27/07	3	10	17	24								
	7	14	21	28	05/10	12	19	26	02/11	9	16	23	30	7	14	21	28	04/01	11	18	25	01/02	8	15	22	01/03	8	15	22	29	05/04	12	19	26	03/05	10	17	24	31	7	14	21	28	05/07	12	19	26	02/08	9	16	23	31								
I													18					О	:	:	:	=	=							17										:	:	:	:	=	=	=	=	=	=	=	=	35	7	1				10	53[1]
II													18						:	:	:	=	=							17										:	:	:	:	=	=	=	=	=	=	=	=	35	7					10	52
III													18						:	:	:	=	=							17										:	:	:	:	=	=	=	=	=	=	=	=	35	7					10	52
IV													18						:	:	:	=	=							17										:	:	:	:	=	=	=	=	=	=	=	=	35	7					10	52
V													16				:	:	:	=	=	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	//	/	/	/	/	//	//									16	3		16	4	3	2	44
																																																			156	**31**	**1**	**16**	**4**	**3**	**42**	**253**

Обозначения: [ ] — теоретическое обучение; [О] — 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, курсового проекта (курсовой работы)	Экзамены	Зачеты	Количество академических часов: Всего	Аудиторных	Из них: Лекции	Лабораторные	Практические	Семинарские	Распределение по курсам и семестрам: I курс, 1 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	I курс, 2 семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	II курс, 3 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	II курс, 4 семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	III курс, 5 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	III курс, 6 семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	IV курс, 7 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	IV курс, 8 семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	V курс, 9 семестр, 16 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	V курс, 10 семестр: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего зачетных единиц	Код компетенции
1.	**Государственный компонент**			**5216**	**2652**	**1112**	**396**	**962**	**182**	**928**	**474**	**26**	**608**	**324**	**18**	**648**	**330**	**18**	**724**	**388**	**21**	**648**	**318**	**18**	**696**	**340**	**20**	**756**	**370**	**21**	**208**	**108**	**6**							**148**	
1.1	**Социально-гуманитарный модуль-1**																																											
1.1.1	История		3	72	34	18			16							72	34	2																									2	УК-9
1.1.2	Экономика		3	144	60	34			26							144	60	4																									4	УК-10
1.1.3	Философия	4		144	76	40			36										144	76	4																						4	УК-8
1.1.4	Политология		4	72	34	16			18										72	34	2																						2	УК-7
1.2	**Модуль "Иностранный язык"**																																											
1.2.1	Иностранный язык	3	1,2	308	162			162		100	52	3	100	54	3	108	56	3																									9	УК-3
1.3	**Модуль "Механика"**																																											
1.3.1	Механика	1	1	288	146	52	52	42		288	146	8																															8	БПК-1
1.4	**Модуль "Высшая математика 1"**																																											
1.4.1	Математический анализ	1		324	174	88		86		324	174	9																															9	БПК-2
1.4.2	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	1		216	102	52		50		216	102	6																															6	БПК-2
1.4.3	Дифференциальные и интегральные уравнения	2		204	102	50		52					204	102	6																												6	БПК-3
1.5	**Модуль "Молекулярная физика"**																																											
1.5.1	Молекулярная физика	2	2	304	168	56	56	56					304	168	9																												9	БПК-4
1.6	**Модуль "Электричество и магнетизм"**																																											
1.6.1	Электричество и магнетизм	3	3	324	180	60	60	60								324	180	9																									9	БПК-5
1.7	**Модуль "Теоретическая механика"**																																											

№ 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						V курс							
						Лекции	Лабораторные	Практические	Семинарские	1 семестр, 18 недель			2 семестр, 17 недель			3 семестр, 18 недель			4 семестр, 17 недель			5 семестр, 18 недель			6 семестр, 17 недель			7 семестр, 18 недель			8 семестр, 17 недель			9 семестр, 16 недель			10 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	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц		
1.7.1	Теоретическая механика	4		204	102	50		52											204	102	6																		6	БПК-6
1.8	**Модуль "Оптика"**																																							
1.8.1	Оптика	4	4	304	176	60	56	60											304	176	9																		9	БПК-7
1.9	**Модуль "Электродинамика"**																																							
1.9.1	Электродинамика	5		324	162	72		90														324	162	9															9	БПК-8
1.10	**Модуль "Физика атома и атомных явлений"**																																							
1.10.1	Физика атома и атомных явлений	5	5	324	156	50	60	46														324	156	9															9	БПК-9
1.11	**Модуль "Физика ядра и элементарных частиц"**																																							
1.11.1	Физика ядра и элементарных частиц	6	6	272	138	54	52	32																	272	138	8												8	БПК-10
1.12	**Модуль "Квантовая механика"**																																							
1.12.1	Квантовая механика	6		324	152	68		84																	324	152	9												9	БПК-11
1.13	**Модуль "Термодинамика и статистическая физика"**																																							
1.13.1	Термодинамика и статистическая физика	7		324	162	72		90																				324	162	9									9	БПК-12
1.14	**Модуль "Основы проектирования"**																																							БПК-13
1.14.1	Инженерная графика	6		100	50	22	28																		100	50	3												3	
1.14.2	Компьютерное проектирование	7		108	54	36			18																			108	54	3									3	
1.14.3	Метрология и диагностика наноструктур и наноматериалов		7	108	54	22	32																					108	54	3									3	БПК-14
1.15	**Модуль "Физико-химические основы технологий"**																																							
1.15.1	Введение в неорганическую химию		7	108	50	34			16																			108	50	3									3	БПК-15
1.15.2	Введение в физику наноструктур	7		108	50	34			16																			108	50	3									3	БПК-16
1.15.3	Физическая кинетика		8	104	54	36			18																						104	54	3							3	БПК-17
1.15.4	Коллоидная химия	8		104	54	36			18																						104	54	3							3	БПК-15
2.	**Компонент учреждения образования**			**4120**	**2040**	**1038**	**488**	**236**	**278**	**104**	**58**	**3**	**420**	**220**	**12**	**432**	**240**	**12**	**304**	**156**	**9**	**416**	**208**	**12**	**336**	**154**	**10**	**308**	**156**	**9**	**824**	**380**	**24**	**976**	**468**	**30**				**121**	
2.1	**Социально-гуманитарный модуль-2**																																							
2.1.1	Экономика и управление инновациями / Основы управления интеллектуальной собственностью[2]		8	72	34	20			14																						72	34	2							2	УК-10/ СК-1

СОГЛАСОВАНО
Начальник Главного управления профессионального образования
Министерства образования Республики Беларусь
_____ С. А. Касперович
«10» 05 2021 г.

СОГЛАСОВАНО
Проректор по научно-методической работе
Государственного учреждения образования «Республиканский институт высшей школы»
_____ И. В. Титович
«___» _____ 202__ г.

Продолжение типового учебного плана по специальности 1-31 04 07 Физика наноматериалов и нанотехнологий. Регистрационный № G 31-1-024/пр-пер.

№ 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						V курс							
						Лекции	Лабораторные	Практические	Семинарские	1 семестр, 18 недель			2 семестр, 17 недель			3 семестр, 18 недель			4 семестр, 17 недель			5 семестр, 18 недель			6 семестр, 17 недель			7 семестр, 18 недель			8 семестр, 17 недель			9 семестр, 16 недель			10 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	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц		
2.1.2	Этническая и конфессиональная история Беларуси /История физических идей		8	72	34	20			14																						72	34	2							2	УК-4, 9,/ УК-13
2.2	**Модуль "Программирование"**																																								УК-2, СК-2
2.2.1	Основы программирования	1	1	104	58	26	32			104	58	3																												3	
2.2.2	Алгоритмы и структуры данных	2	2	100	58	26	32						100	58	3																									3	
2.3	**Модуль "Высшая математика 2"**																																								
2.3.1	Основы векторного и тензорного анализа	2		100	50	24		26					100	50	3																									3	СК-3
2.3.2	Теория функций комплексной переменной	2		220	112	56		56					220	112	6																									6	СК-3
2.3.3	Теория вероятностей и математическая статистика	3		108	60	30		30								108	60	3																						3	СК-4
2.4	**Модуль "Основы функционального анализа и теории функций"**																																								
2.4.1	Основы функционального анализа и теории функций	3		216	120	60		60								216	120	6																						6	СК-5
2.5	**Модуль "Основы вычислительной физики "**																																								
2.5.1	Основы вычислительной физики	4	3,4	208	110	46	64									108	60	3	100	50	3																			6	СК-6
2.6	**Модуль "Математическая физика и моделирование физических процессов"**																																								
2.6.1	Методы математической физики	4		204	106	52		54											204	106	6																			6	СК-7
2.6.2	Математическое моделирование физических процессов	5	5	100	50	20	20	10														100	50	3																3	СК-8
2.7	**Модуль "Электроника и квантовая электроника"**																																								СК-9
2.7.1	Введение в электронику / Введение в физику лазеров		5	100	50	30	20															100	50	3																3	
2.7.2	Радиоэлектроника	6	6	100	54	34	20																		100	54	3													3	
2.8	**Модуль "Автоматизация эксперимента и лазерная техника"**																																								СК-10
2.8.1	Цифровая электроника / Лазерная техника		7	108	56	32	24																					108	56	3										3	
2.8.2	Автоматизация эксперимента	8		108	54	30	24																								108	54	3							3	
2.9	**Модуль "Нанотехнолгии"**																																								
2.9.1	Фундаментальные принципы нанотехнологий	8		100	54	36			18																						100	54	3							3	СК-11

№ 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						V курс							
						Лекции	Лабораторные	Практические	Семинарские	1 семестр, 18 недель			2 семестр, 17 недель			3 семестр, 18 недель			4 семестр, 17 недель			5 семестр, 18 недель			6 семестр, 17 недель			7 семестр, 18 недель			8 семестр, 17 недель			9 семестр, 16 недель			10 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	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц		
2.9.2	Методы создания наноструктур и наноматериалов		8	100	54	36			18																						100	54	3							3	СК-12
2.9.3	Аддитивные технологии		9	96	48	32			16																									96	48	3				3	СК-13
2.9.4	Нанобиотехнологии		9	96	48	32			16																									96	48	3				3	СК-14
2.10	**Дисциплины специализации 1-31 04 07 02 Наноэлектроника**			**1808**	**830**	**396**	**252**		**182**													**216**	**108**	**6**	**236**	**100**	**7**	**200**	**100**	**6**	**372**	**150**	**11**	**784**	**372**	**24**				**54**	
2.10.1	**Модуль "Материалы микро- и наноэлектроники"**																																							СК-15
2.10.1.1	Материалы микро- и наноэлектроники	5		108	54	36			18													108	54	3															3	
2.10.1.2	Лабораторный спецпрактикум "Материалы микро- и наноэлектроники"		5	108	54		54															108	54	3															3	
2.10.2	**Модуль "Основы зонной теории полупроводников"**																																							СК-16
2.10.2.1	Основы зонной теории полупроводников	6		100	50	34			16																100	50	3													3	
2.10.2.2	Лабораторный спецпрактикум "Электронные и оптические свойства материалов микро- и наноэлектроники"		6	100	50		50																		100	50	3													3	
2.10.3	**Модуль "Измерения параметров полупроводниковых структур"**																																							СК-17
2.10.3.1	Измерения параметров полупроводниковых структур	7		100	50	34			16																			100	50	3										3	
2.10.3.2	Лабораторный спецпрактикум "Измерения параметров полупроводниковых структур"		7	100	50		50																					100	50	3										3	
2.10.4	**Модуль "Физика электронных приборов"**																																								
2.10.4.1	Квазичастицы в кристаллах и низкоразмерных системах	8		100	50	34			16																						100	50	3							3	СК-18
2.10.4.2	Физика электронных приборов: неравновесные процессы	8		100	50	34			16																						100	50	3							3	СК-19
2.10.4.3	Лабораторный спецпрактикум "Физика электронных приборов"		8	100	50		50																								100	50	3							3	СК-19

СОГЛАСОВАНО
Начальник Главного управления профессионального образования
Министерства образования Республики Беларусь
_____ С. А. Касперович
«19» 03 202_г.

СОГЛАСОВАНО
Проректор по научно-методической работе
Государственного учреждения образования «Республиканский институт высшей школы»
_____ И. В. Титович
_____ 202__ г.

Продолжение типового учебного плана по специальности 1-31 04 07 Физика наноматериалов и нанотехнологий. Регистрационный № Г 31-1-024/пр-тип.

№ п/п	Название модуля, учебной дисциплины, курсового проекта (курсовой работы)	Экзамены	Зачеты	Количество академических часов: Всего	Аудиторных	Из них: Лекции	Лабораторные	Практические	Семинарские	Распределение по курсам и семестрам: I курс, 1 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	I курс, 2 семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	II курс, 3 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	II курс, 4 семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	III курс, 5 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	III курс, 6 семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	IV курс, 7 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	IV курс, 8 семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	V курс, 9 семестр, 16 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	V курс, 10 семестр: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего зачетных единиц	Код компетенции
2.10.5	**Модуль "Технологии микро- и наноэлектроники"**																																									
2.10.5.1	Основы схемотехники	9		200	90	64			26																									200	90	6				6	СК-20
2.10.5.2	Технологии микро- и наноэлектроники	9		200	90	64			26																									200	90	6				3	СК-21
2.10.5.3	Тенденции в развитии электроники и электронной промышленности	9		96	48	32			16																									96	48	3				3	СК-22
2.10.5.4	Молекулярная электроника и спинтроника	9		96	48	32			16																									96	48	3				3	СК-22
2.10.5.5	Программирование микроконтроллерных систем		9	96	48	32			16																									96	48	3				3	СК-23
2.10.5.6	Лабораторный спецпрактикум "Программирование микроконтроллерных систем"		9	96	48		48																											96	48	3				3	СК-23
2.10.6	**Модуль "Научно-исследовательская работа"**																																									УК-1,2 5, 6
2.10.6.1	Курсовая работа[3]			36																					36		1													1	
2.10.6.2	Курсовая работа[4]			72																											72		2							2	
3.	**Факультативные дисциплины**																																									
3.1	Элементарная физика		/1	/64	/32	/16				/32	/16																															
3.2	Введение в математический анализ		/1	/32	/16	/16				/32	/16																															
3.4	Введение в специализацию		/4	/64	/32	/32													/64	/32																					УК-5, 6
3.5	Иностранный язык		/3	/64	/32			/32								/64	/32																								УК-3
3.6	Основы предпринимательской деятельности		/9	/54	/34	/20			/14																									/54	/34					УК-10
3.7	Физическая культура			/140	/140			/140														/36	/36		/34	/34		/36	/36		/34	/34									
4.	**Дополнительные виды обучения**																																									
4.1	Физическая культура		/1-8	/420	/420			/420		/72	/72		/68	/68		/72	/72		/68	/68		/36	/36		/34	/34		/36	/36		/34	/34									УК-11
4.2	Белорусский язык (профессиональная лексика)		/1	/54	/34	/6		/28		/54	/34																															УК-12

№ п/п	Название модуля, учебной дисциплины, курсового проекта (курсовой работы)	Экзамены	Зачеты	Количество академических часов: Всего	Аудиторных	Из них: Лекции	Лабораторные	Практические	Семинарские	Распределение по курсам и семестрам: I курс, 1 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	I курс, 2 семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	II курс, 3 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	II курс, 4 семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	III курс, 5 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	III курс, 6 семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	IV курс, 7 семестр, 18 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	IV курс, 8 семестр, 17 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	V курс, 9 семестр, 16 недель: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	V курс, 10 семестр: Всего часов	Ауд. часов	Зач. единиц	Всего зачетных единиц	Код компетенции
4.3	Безопасность жизнедеятельности человека		/2	/102	/68	/30		/16	/22				/102	/68																												БПК-18
Количество часов учебных занятий				**9336**	**4692**	**2150**	**884**	**1198**	**460**	**1032**	**532**	**29**	**1028**	**544**	**30**	**1080**	**570**	**30**	**1028**	**544**	**30**	**1064**	**526**	**30**	**1032**	**494**	**30**	**1064**	**526**	**30**	**1032**	**488**	**30**	**976**	**468**	**30**				**269**	
Количество часов учебных занятий в неделю										30			32			32			32			29			29			29			29			29							
Количество курсовых работ				2																					1						1										
Количество экзаменов				40						4			5			4			5			4			5			4			5			4							
Количество зачетов				42						4			4			5			4			5			4			5			6			5							

IV. Учебные практики				V. Производственные практики				VI. Дипломное проектирование			VII. Итоговая аттестация
Название практики	Семестр	Недель	Зачетных единиц	Название практики	Семестр	Недель	Зачетных единиц	Семестр	Недель	Зачетных единиц	1. Государственный экзамен по специальности и специализации 2. Защита дипломной работы в ГЭК
Ознакомительная расчетная по механике	1	1	1	Преддипломная	10	16	24	10	4	6	

VIII. Матрица компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля, учебной дисциплины
УК-1	Владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации.	2.10.6
УК-2	Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий.	2.2, 2.10.6
УК-3	Осуществлять коммуникации на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.	1.2.1, 3.5
УК-4	Работать в команде, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные, культурные и иные различия.	2.1.2
УК-5	Быть способным к саморазвитию и совершенствованию в профессиональной деятельности.	2.10.6, 3.4
УК-6	Проявлять инициативу и адаптироваться к изменениям в профессиональной деятельности.	2.10.6, 3.4
УК-7	Обладать гуманистическим мировоззрением, качествами гражданственности и патриотизма.	1.1.4
УК-8	Обладать современной культурой мышления, уметь использовать основы философских знаний в профессиональной деятельности.	1.1.3
УК-9	Выявлять факторы и механизмы исторического развития, определять общественное значение исторических событий.	1.1.1, 2.1.2
УК-10	Анализировать социально-значимые явления, события и процессы, использовать социологическую и экономическую информацию, быть способным к проявлению предпринимательской инициативы; определять цели инноваций и способы их достижения.	1.1.2, 2.1.1, 3.6
УК-11	Владеть навыками здоровьесбережения.	4.1
УК-12	Использовать языковой материал в профессиональной области на белорусском языке.	4.2
УК-13	Анализировать физические идеи и научно-технические решения, как существующие, так и предлагаемые к реализации, и использовать результаты анализа в профессиональной деятельности.	2.1.2
БПК-1	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.	1.3.1
БПК-2	Использовать основные алгоритмы теории линейных операторов и квадратичных форм для построения и решения модельных задач физики, исследовать функции, вычислять производные и интегралы.	1.4.1, 1.4.2
БПК-3	Использовать положения и методы теории интегро-дифференциальных уравнений в решении прикладных и фундаментальных задач физики.	1.4.3
БПК-4	Применять основные понятия и представления классической термодинамики и молекулярно-кинетической теории в исследовании газов, жидкостей, твердых тел, тепловых и диффузионных процессов работать с приборами для измерения макроскопических характеристик веществ.	1.5.1
БПК-5	Применять законы электромагнетизма для расчета электрических цепей, при анализе электрофизических свойств вещества и принципиальных электрических схем, при практической работе с электрическими приборами и устройствами.	1.6.1
БПК-6	Использовать законы сохранения, лагранжев и гамильтонов формализмы, записывать и решать уравнения движения механики, проводить анализ механических систем, рассчитывать движение газов и жидкостей.	1.7.1
БПК-7	Применять законы волновой и геометрической оптики, закономерности взаимодействия оптического излучения с веществом для решения задач экспериментального и теоретического исследования материальных объектов и оптических систем.	1.8.1
БПК-8	Использовать уравнения микро- и макроскопической электродинамики для расчета полей и потенциалов, создаваемых стационарными и подвижными зарядами, описания электромагнитных волн в вакууме и в среде, в безграничном пространстве и в ограниченном объеме, нахождения распределения зарядов и токов при заданных полях.	1.9.1
БПК-9	Применять квантово-механический подход для объяснения атомно-молекулярных явлений и оценки характеристик атомов, молекул и кристаллов.	1.10.1
БПК-10	Решать на основе законов ядерной физики задачи радиоактивного распада ядер, рассчитывать Q-фактор ядерных реакций и превращений, энергию связи ядер.	1.11.1
БПК-11	Использовать картины Шредингера, Гейзенберга и Дирака для определения векторов состояния и наблюдаемых квантово-механических систем, рассчитывать энергетические спектры систем посредством решения стационарного уравнения Шредингера.	1.12.1
БПК-12	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.	1.13.1
БПК-13	Использовать в профессиональной деятельности основные принципы и системы автоматизированного проектирования и выполнения технических расчетов, применять методы инженерной и компьютерной графики.	1.14
БПК-14	Использовать методы электрофизических и оптических измерений, структурного, элементного и фазового анализа наноматериалов и наноструктур в проектной и научно-технической деятельности.	1.14.3

СОГЛАСОВАНО
Начальник Главного управления профессионального образования
Министерства образования Республики Беларусь
_____ С. А. Касперович
«10» 05 _____ 2021 г.

СОГЛАСОВАНО
Проректор по научно-методической работе
Государственного учреждения образования «Республиканский институт высшей школы»
_____ И. В. Титович
_____ 202__ г.

Продолжение типового учебного плана по специальности 1-31 04 07 Физика наноматериалов и нанотехнологий. Регистрационный № G 31-1-024/пр-тип.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код модуля, учебной дисциплины
БПК-15	Использовать знания фундаментальных разделов физической и коллоидной химии при разработке технологических процессов.	1.15.1, 1.15.4
БПК-16	Применять основы физики низкоразмерных систем для прогнозирования электрических, оптических и магнитных свойств наноструктур.	1.15.2
БПК-17	Применять методы физической кинетики для расчета тепло- и массопереноса при разработке технологических процессов.	1.15.3
БПК-18	Применять основные методы защиты населения от негативных воздействий факторов антропогенного, техногенного, естественного происхождения, принципы рационального природопользования и энергосбережения, обеспечивать здоровые и безопасные условия труда.	4.3
СК-1	Применять нормы национального и международного законодательства в области интеллектуальной собственности в процессе создания и реализации прав на объекты интеллектуальной собственности.	2.1.1
СК-2	Использовать основные понятия информатики, теории алгоритмов, конструкции алгоритмических языков, технологии объектно-ориентированного программирования для решения исследовательских задач.	2.2
СК-3	Применять интегро-дифференциальные формы, конформное отображение, функциональные ряды и интеграллы Фурье для анализа и решения научно-исследовательских и научно-практических задач.	2.3.1, 2.3.2
СК-4	Использовать методы теории вероятностей и математической статистики для обработки экспериментальных данных и результатов мониторинга технологических процессов.	2.3.3
СК-5	Использовать аппарат функционального анализа для решения задач квантовой механики, теории управления и оптимизации, теории случайных процессов.	2.4.1
СК-6	Использовать численные методы и применять на практике алгоритмы численного решения задач математической физики.	2.5.1
СК-7	Применять аппарат математической физики для постановки и решения нестационарных задач для волновых и диффузионных процессов и стационарных задач с уравнением Лапласа, Пуассона и Гельмгольца.	2.6.1
СК-8	Создавать математические модели физических объектов и процессов и интерпретировать результаты вычислений с учетом границ применимости моделей.	2.6.2
СК-9	Использовать систематизированные знания и умения радиоэлектроники аналоговых устройств в процессе научно-исследовательской и научно-технической деятельности; применять физические принципы работы элементов твердотельной электроники, оптических квантовых генераторов для организации и проведения физических экспериментов.	2.7
СК-10	Применять принципы работы основных элементов цифровых электронных схем для программирования и сопряжения периферийных устройств с компьютером; использовать знания лазерной техники и навыки работы с ней в физических исследованиях.	2.8
СК-11	Применять методы термодинамики, статистической физики и квантовой механики для оценки условий термодинамического равновесия, расчета основных параметров технологических процессов и кинетических коэффициентов в процессах с низкоразмерными системами.	2.9.1
СК-12	Планировать и проводить технологические эксперименты, разрабатывать технологические процессы создания наноструктур и наноматериалов.	2.9.2
СК-13	Применять знания физического материаловедения, физики лазеров в процессе проектировании технологического оборудования и при разработке процессов аддитивных технологий.	2.9.3
СК-14	Использовать знания физики биосистем при разработке технологических процессов.	2.9.4
СК-15	Использовать в профессиональной деятельности понятия физики материалов и структур микро- и наноэлектроники, основы кристаллографии, анализировать и оценивать основные физические свойства материалов и сферы их использования в электронной промышленности.	2.10.1
СК-16	Объяснять и прогнозировать электрофизические свойства полупроводников исходя из данных об их зонной структуре.	2.10.2
СК-17	Применять методы измерения параметров полупроводниковых приборов и структур в научно-исследовательской и научно-технической деятельности.	2.10.3
СК-18	Применять знание термодинамики полупроводников и диэлектриков при анализе диссипативных процессов в полупроводниковых приборах и структурах, пользоваться статистическими методами расчетов равновесных свойств и кинетических коэффициентов для квазичастиц в полупроводниках.	2.10.4.1
СК-19	Использовать знание физики полупроводниковых приборов и неравновесных процессов в проектировании устройств микро- и наноэлектроники.	2.10.4.2, 2.10.4.3
СК-20	Проводить расчеты и анализ работы аналоговых и цифровых схем.	2.10.5.1
СК-21	Оценивать на основе знаний физико-химических принципов нанотехнологий основные параметры технологических процессов формирования и модификации структур функциональной электроники.	2.10.5.2
СК-22	Применять современные достижения физики молекулярных систем и физики магнитных материалов для анализа работы современных приборов наноэлектроники.	2.10.5.3, 2.10.5.4
СК-23	Использовать стандартные методы и технологии программирования микроконтроллеров и систем на их основе при решении профессиональных задач, строить и анализировать алгоритмы решения типовых задач для работы микроконтроллерных систем.	2.10.5.5, 2.10.5.6

Разработан в качестве примера реализации образовательного стандарта по специальности 1-31 04 07 Физика наноматериалов и нанотехнологий.
В рамках данной специальности могут быть реализованы следующие специализации:
1-31 04 07 01 Нанофотоника;
1-31 04 07 02 Наноэлектроника;
1-31 04 07 05 Нанобиоматериалы и нанобиотехнологии;
1-31 04 07 06 Функциональные наноматериалы.

[1] Ознакомительная практика совмещается с теоретическим обучением.
[2] При составлении учебного плана учреждения высшего образования по специальности учебная дисциплина «Основы управления интеллектуальной собственностью» планируется в качестве дисциплины компонента учреждения высшего образования.
[3] В 6 семестре выполняется одна курсовая работа исследовательского характера по тематике, определяемой специализацией студента.
[4] В 8 семестре выполняется одна курсовая работа исследовательского характера по тематике, определяемой специализацией студента.

СОГЛАСОВАНО
Председатель НМС по естественнонаучному образованию
_____ А. А. Медведев
«29» 03 2021 г.

Председатель НМС по физике
_____ М. С. Тиванов
«29» 03 2021 г.

Рекомендован к утверждению Президиумом Совета УМО
по естественнонаучному образованию
протокол № 4 от 14 января 2021 г.

СОГЛАСОВАНО
Начальник Главного управления профессионального образования
Министерства образования Республики Беларусь
_____ С. А. Касперович
«19» 03 2021 г.

Проректор по научно-методической работе
Государственного учреждения образования «Республиканский институт высшей школы»
_____ И. В. Титович
«18» 03 202 г.

Эксперт-нормоконтролер
_____ Л.А. Тишашкова
«18» 03 2021 г.

Информация об изменениях размещается на сайтах:
http://www.edustandart.by
http://www.nihe.bsu.by