

План одобрен Ученым советом вуза

Протокол № 07-19 от 11.07.2019

11.04.04

Программа магистратуры: Электроника и наноэлектроника  
Кафедра: Физики низкоразмерных структур

Квалификация: <i>Магистр</i>
Программа подготовки: <i>академическая магистратура</i>
Форма обучения: <i>Очная</i>
Срок получения образования: <i>2г</i>

+	Основной	Типы задач профессиональной деятельности
+	+	научно-исследовательский
+	-	производственно-технологический
+	-	научно-педагогический

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

по программе магистратуры

Электроника и наноэлектроника



Год начала подготовки (по учебному плану) 2019

Образовательный стандарт (ФГОС) № 959 от 22.09.2017

### СОГЛАСОВАНО

Директор Департамента организации образовательной деятельности

/ П.В. Кузьмин/

И.о. зам.директора по УВР Школы естественных наук

/ С.Г. Красицкая/

Руководитель образовательной программы

/ А.А. Саранин/

## Календарный учебный график

Нед	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52		
I																*			Э	Э	Э	К	К																			Э	Э	Э	У	У	К	К	К	К	К	К		
II																*			Э	Э	К	К	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	Д	Д	Д	Д	К	К	К	К	К	К	К	К

## Сводные данные

		Курс 1			Курс 2			Итого
		сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 3	сем. 4	Всего	
	Теоретическое обучение и практики	17	18	35	17		17	52
Э	Экзаменационные сессии	3	3	6	2		2	8
У	Учебная практика		2	2				2
П	Производственная практика					18	18	18
Д	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					4	4	4
К	Каникулы	2	6	8	2	8	10	18
*	Нерабочие праздничные дни (не включая воскресенья)	1□ (6 дн)		1□ (6 дн)	1□ (6 дн)		1□ (6 дн)	2□ (12 дн)
Продолжительность обучения □ (не включая нерабочие праздничные дни и каникулы)		более 39 нед			более 39 нед			
Итого		23	29	<b>52</b>	22	30	<b>52</b>	104

Индекс	Наименование	Форма контроля				з.е.		Итого акад.часов						Курс 1																					
		Экза мен	Зачет	Зачет с оц.	КП	Экспертное	Факт	Часов в з.е.	Экспертное	По плану	Контакт часы	СР	Конт роль	Интер часы	Сем. 1							Сем. 2													
															з.е.	Итого	Лек	Лаб	Лаб интер.	Пр	Пр интер.	КСР	СР	Конт роль	з.е.	Итого	Лек	Лаб	Лаб интер.	Пр	Пр интер.	КСР	СР	Конт роль	
<b>Блок 1. Дисциплины (модули)</b>																																			
<b>Обязательная часть</b>																																			
Б1.О.01	Иностранный язык в профессиональной сфере	2	1			6	6	36	216	216	72	108	36	72	3	108				36	36		72		3	108				36	36		36	36	
Б1.О.02	<b>Модуль проектной деятельности</b>	<b>12</b>		<b>1233</b>		20	<b>20</b>		<b>720</b>	<b>720</b>	<b>352</b>	<b>296</b>	<b>72</b>	<b>54</b>	6	<b>216</b>		<b>72</b>		<b>36</b>	<b>18</b>		<b>72</b>	<b>36</b>	6	<b>216</b>		<b>72</b>		<b>36</b>	<b>18</b>		<b>72</b>	<b>36</b>	
Б1.О.02.01	Научно-исследовательский семинар по современным проблемам физики наноструктур	1				3	3	36	108	108	36	36	36	18	3	108				36	18														
Б1.О.02.02	Научно-исследовательский семинар по методам анализа структур и и средствам обработки оптической информации	2				3	3	36	108	108	36	36	36	18											3	108					36	18		36	36
Б1.О.02.03	Научно-исследовательский семинар по методам математического моделирования			3		4	4	36	144	144	68	76		18																					
Б1.О.02.04	Научно-исследовательское проектирование			123		10	10	36	360	360	212	148			3	108		72							3	108		72						36	
Б1.О.03	<b>Современные технологии в электронике</b>	<b>2</b>	<b>111</b>			12	<b>12</b>		<b>432</b>	<b>432</b>	<b>152</b>	<b>244</b>	<b>36</b>	<b>82</b>	7	<b>252</b>	<b>8</b>			<b>108</b>	<b>54</b>		<b>136</b>		5	<b>180</b>				<b>36</b>	<b>28</b>		<b>108</b>	<b>36</b>	
Б1.О.03.01	Компьютерные технологии	2	1			7	7	36	252	252	90	126	36	82	2	72				54	54		18		5	180				36	28		108	36	
Б1.О.03.02	Физика и технологии создания наноструктур		1			2	2	36	72	72	44	28			2	72	8			36		28													
Б1.О.03.03	Современная промышленная электроника		1			3	3	36	108	108	18	90			3	108				18		90													
Б1.О.04	<b>Строение и свойства материалов</b>		<b>22</b>			8	<b>8</b>		<b>288</b>	<b>288</b>	<b>144</b>	<b>144</b>		<b>18</b>										8	<b>288</b>	<b>72</b>				<b>72</b>	<b>18</b>		<b>144</b>		
Б1.О.04.01	Избранные вопросы физики поверхности твердого тела		2			4	4	36	144	144	72	72		18										4	144	36				36	18		72		
Б1.О.04.02	Избранные главы квантовой электроники		2			4	4	36	144	144	72	72		18										4	144	36				36		72			
						46	46		1656	1656	720	792	144	226	16	576	8	72		180	108		280	36	22	792	72	72	180	100		360	108		
<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>																																			
Б1.В.ДВ.01	<b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1</b>	<b>1</b>				4	<b>4</b>		<b>144</b>	<b>144</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	4	<b>144</b>				<b>36</b>	<b>18</b>							<b>54</b>	<b>54</b>						
Б1.В.ДВ.01.01	Специальные методы технологии выращивания тонких пленок	1				4	4	36	144	144	36	54	54	18	4	144				36	18							54	54						
Б1.В.ДВ.01.02	Информационная оптика	1				4	4	36	144	144	36	54	54	18	4	144				36	18						54	54							
Б1.В.ДВ.02	<b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2</b>	<b>3</b>				7	<b>7</b>		<b>252</b>	<b>252</b>	<b>126</b>	<b>90</b>	<b>36</b>	<b>36</b>																					
Б1.В.ДВ.02.01	Физика магнитных пленок и наноразмерных структур	3				7	7	36	252	252	126	90	36	36																					
Б1.В.ДВ.02.02	Волоконно-оптические измерительные преобразователи и системы	3				7	7	36	252	252	126	90	36	36																					
Б1.В.ДВ.03	<b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3</b>		<b>2</b>			3	<b>3</b>		<b>108</b>	<b>108</b>	<b>54</b>	<b>54</b>		<b>18</b>										3	<b>108</b>		<b>54</b>	<b>18</b>					<b>54</b>		
Б1.В.ДВ.03.01	Дополнительные главы кристаллографии		2			3	3	36	108	108	54	54		18									3	108		54	18						54		
Б1.В.ДВ.03.02	Статистическая оптика		2			3	3	36	108	108	54	54		18									3	108		54	18						54		
Б1.В.ДВ.04	<b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4</b>	<b>2</b>			<b>2</b>	3	<b>3</b>		<b>108</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>										3	<b>108</b>		<b>36</b>					<b>36</b>	<b>36</b>			
Б1.В.ДВ.04.01	Электронные измерения в нанотехнологиях и наноэлектронике	2				2	3	36	108	108	36	36	36										3	108		36						36	36		
Б1.В.ДВ.04.02	Нелинейно-оптические системы хранения информации	2				2	3	36	108	108	36	36	36										3	108		36							36	36	
Б1.В.ДВ.05	<b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5</b>	<b>3</b>				3	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>68</b>	<b>76</b>	<b>36</b>	<b>18</b>																					
Б1.В.ДВ.05.01	Основы микромагнитного моделирования	3				3	5	36	180	180	68	76	36	18																					
Б1.В.ДВ.05.02	Оптические системы искусственного интеллекта	3				3	5	36	180	180	68	76	36	18																					
Б1.В.ДВ.06	<b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.6</b>	<b>1</b>				3	<b>3</b>		<b>108</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	3	<b>108</b>				<b>36</b>	<b>18</b>					<b>18</b>	<b>54</b>								
Б1.В.ДВ.06.01	Фазовые переходы в конденсированных средах	1				3	3	36	108	108	36	18	54	18	3	108				36	18					18	54								
Б1.В.ДВ.06.02	Волоконная оптика	1				3	3	36	108	108	36	18	54	18	3	108				36	18					18	54								
Б1.В.ДВ.07	<b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.7</b>	<b>3</b>				4	<b>4</b>		<b>144</b>	<b>144</b>	<b>68</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>18</b>																					
Б1.В.ДВ.07.01	Элементы теории фракталов в физике	3				4	4	36	144	144	68	40	36	18																					
Б1.В.ДВ.07.02	Нанооптика	3				4	4	36	144	144	68	40	36	18																					
						29	29		1044	1044	424	368	252	126	7	252		72	36				72	108	6	216		90	18			90	36		
						75	75		2700	2700	1144	1160	396	352	23	828	8	144	36	180	108		352	144	28	1008	72	162	18	180	100		450	144	





Наименование	Курс 2																	Закрепленная кафедра		Компетенции
	Сем. 3							Сем. 4							Код	Наименование				
	з.е.	Итого	Лек	Лаб	Лаб интер.	Пр	Пр интер.	КСР	СР	Конт роль	з.е.	Итого	Лек	Лаб			Пр	КСР	СР	

са

**уемая участниками образовательных отн**

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)																			102	Физики наноразмерных структур	<b>УК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6</b>
Технологическая (проектно-технологическая) практика																			102	Физики наноразмерных структур	<b>ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17</b>
Педагогическая практика																			102	Физики наноразмерных структур	<b>УК-6; ПК-22; ПК-23; ПК-24</b>
Научно-исследовательская работа	3	108					9	99											102	Физики наноразмерных структур	<b>ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6</b>
Технологическая (проектно-технологическая) практика										6	216						18	198	102	Физики наноразмерных структур	<b>ОПК-3; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17</b>
Научно-исследовательская работа										6	216						18	198	102	Физики наноразмерных структур	<b>ОПК-2; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6</b>
Преддипломная практика										15	540						18	522	102	Физики наноразмерных структур	<b>ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-23</b>
	3	108					9	99		27	972					54	918				
	3	108					9	99		27	972					54	918				

**ственная итоговая аттестация**

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы										6	216					9	171	36	102	Физики наноразмерных структур	<b>УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-22; ПК-23; ПК-24</b>
										6	216					9	171	36			
										6	216					9	171	36			

гивы

**уемая участниками образовательных отн**

Оптические свойства наноструктур	1	36	18							18									102	Физики наноразмерных структур	<b>ПК-17; ПК-22</b>
Транспортные свойства наноструктур	1	36	18							18									102	Физики наноразмерных структур	<b>ПК-17; ПК-22</b>
	1	36	18							18											

Индекс	Содержание	Тип
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК
Б1.О.02	Модуль проектной деятельности	
Б1.О.02.01	Научно-исследовательский семинар по современным проблемам физики наноструктур	
Б1.О.03	Современные технологии в электронике	
Б1.О.03.01	Компьютерные технологии	
Б1.О.03.03	Современная промышленная электроника	
Б2.В.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК
Б1.О.02	Модуль проектной деятельности	
Б1.О.02.04	Научно-исследовательское проектирование	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК
Б1.О.02	Модуль проектной деятельности	
Б1.О.02.04	Научно-исследовательское проектирование	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК
Б1.О.01	Иностранный язык в профессиональной сфере	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК
Б1.О.01	Иностранный язык в профессиональной сфере	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК
Б1.О.02	Модуль проектной деятельности	
Б1.О.02.01	Научно-исследовательский семинар по современным проблемам физики наноструктур	
Б1.О.03	Современные технологии в электронике	
Б1.О.03.01	Компьютерные технологии	
Б2.В.03(П)	Педагогическая практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	

ОПК-1	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ОПК
Б1.О.02	Модуль проектной деятельности	
Б1.О.02.01	Научно-исследовательский семинар по современным проблемам физики наноструктур	
Б1.О.04	Строение и свойства материалов	
Б1.О.04.01	Избранные вопросы физики поверхности твердого тела	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ОПК
Б1.О.02	Модуль проектной деятельности	
Б1.О.02.02	Научно-исследовательский семинар по методам анализа структур и и средствам обработки оптической информации	
Б1.В.ДВ.02.01	Физика магнитных пленок и наноразмерных структур	
Б1.В.ДВ.02.02	Волоконно-оптические измерительные преобразователи и системы	
Б2.В.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
Б2.В.06(П)	Научно-исследовательская работа	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-3	Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК
Б1.О.02	Модуль проектной деятельности	
Б1.О.02.03	Научно-исследовательский семинар по методам математического моделирования	
Б1.О.03	Современные технологии в электронике	
Б1.О.03.03	Современная промышленная электроника	
Б2.В.05(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-4	Способен разрабатывать и применять	ОПК
Б1.О.02	Модуль проектной деятельности	
Б1.О.02.03	Научно-исследовательский семинар по методам математического моделирования	
Б1.О.03	Современные технологии в электронике	
Б1.О.03.01	Компьютерные технологии	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский		
ПК-1	Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способен обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК
Б1.О.04	Строение и свойства материалов	
Б1.О.04.02	Избранные главы квантовой электроники	



Б1.В.ДВ.07.01	Элементы теории фракталов в физике	
Б1.В.ДВ.07.02	Нанооптика	
Б2.В.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
Б2.В.04(П)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.06(П)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.07(П)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-2	Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	ПК
Б1.О.02	Модуль проектной деятельности	
Б1.О.02.03	Научно-исследовательский семинар по методам математического моделирования	
Б1.В.ДВ.04.01	Электронные измерения в нанотехнологиях и наноэлектронике	
Б1.В.ДВ.04.02	Нелинейно-оптические системы хранения информации	
Б2.В.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
Б2.В.04(П)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.06(П)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.07(П)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-3	Готов осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени	ПК
Б1.О.02	Модуль проектной деятельности	
Б1.О.02.02	Научно-исследовательский семинар по методам анализа структур и и средствам обработки оптической информации	
Б1.В.ДВ.05.01	Основы микромагнитного моделирования	
Б1.В.ДВ.05.02	Оптические системы искусственного интеллекта	
Б2.В.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
Б2.В.04(П)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.06(П)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.07(П)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-4	Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	ПК
Б1.О.02	Модуль проектной деятельности	
Б1.О.02.04	Научно-исследовательское проектирование	
Б1.В.ДВ.05.01	Основы микромагнитного моделирования	

Б1.В.ДВ.05.02	Оптические системы искусственного интеллекта
Б2.В.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
Б2.В.04(П)	Научно-исследовательская работа
Б2.В.06(П)	Научно-исследовательская работа
Б2.В.07(П)	Преддипломная практика
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

ПК-5	Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	ПК
------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Б1.О.03	Современные технологии в электронике
Б1.О.03.02	Физика и технологии создания наноструктур
Б1.О.04	Строение и свойства материалов
Б1.О.04.01	Избранные вопросы физики поверхности твердого тела
Б1.В.ДВ.02.01	Физика магнитных пленок и наноразмерных структур
Б1.В.ДВ.02.02	Волоконно-оптические измерительные преобразователи и системы
Б2.В.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
Б2.В.04(П)	Научно-исследовательская работа
Б2.В.06(П)	Научно-исследовательская работа
Б2.В.07(П)	Преддипломная практика
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

ПК-6	Способен планировать и проводить эксперименты по моделированию и практическому определению структуры и свойств материалов, перспективных для электроники и наноэлектроники	ПК
------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Б1.О.02	Модуль проектной деятельности
Б1.О.02.02	Научно-исследовательский семинар по методам анализа структур и и средствам обработки оптической информации
Б1.В.ДВ.05.01	Основы микромагнитного моделирования
Б1.В.ДВ.05.02	Оптические системы искусственного интеллекта
Б1.В.ДВ.07.01	Элементы теории фракталов в физике
Б1.В.ДВ.07.02	Нанооптика
Б2.В.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
Б2.В.04(П)	Научно-исследовательская работа
Б2.В.06(П)	Научно-исследовательская работа
Б2.В.07(П)	Преддипломная практика
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический

ПК-12	Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники	ПК
Б1.О.02	Модуль проектной деятельности	
Б1.О.02.04	Научно-исследовательское проектирование	
Б1.В.ДВ.03.01	Дополнительные главы кристаллографии	
Б1.В.ДВ.03.02	Статистическая оптика	
Б2.В.02(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б2.В.05(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б2.В.07(П)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-13	Способен проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	ПК
Б1.О.04	Строение и свойства материалов	
Б1.О.04.01	Избранные вопросы физики поверхности твердого тела	
Б1.В.ДВ.01.01	Специальные методы технологии выращивания тонких пленок	
Б1.В.ДВ.01.02	Информационная оптика	
Б2.В.02(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б2.В.05(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б2.В.07(П)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-14	Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники	ПК
Б1.О.04	Строение и свойства материалов	
Б1.О.04.01	Избранные вопросы физики поверхности твердого тела	
Б1.В.ДВ.01.01	Специальные методы технологии выращивания тонких пленок	
Б1.В.ДВ.01.02	Информационная оптика	
Б2.В.02(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б2.В.05(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б2.В.07(П)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-15	Готов обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов	ПК
Б1.О.03	Современные технологии в электронике	
Б1.О.03.02	Физика и технологии создания наноструктур	
Б1.В.ДВ.06.01	Фазовые переходы в конденсированных средах	

Б1.В.ДВ.06.02	Волоконная оптика	
Б2.В.02(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б2.В.05(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б2.В.07(П)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-16	Способен разрабатывать архитектуры и технологии производства функциональных материалов электроники с топологическими размерами элементов, не превышающими 100 нм	ПК
Б1.О.02	Модуль проектной деятельности	
Б1.О.02.04	Научно-исследовательское проектирование	
Б1.В.ДВ.04.01	Электронные измерения в нанотехнологиях и наноэлектронике	
Б1.В.ДВ.04.02	Нелинейно-оптические системы хранения информации	
Б2.В.02(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б2.В.05(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б2.В.07(П)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-17	Готов осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства	ПК
Б1.О.03	Современные технологии в электронике	
Б1.О.03.02	Физика и технологии создания наноструктур	
Б1.В.ДВ.02.01	Физика магнитных пленок и наноразмерных структур	
Б1.В.ДВ.02.02	Волоконно-оптические измерительные преобразователи и системы	
Б2.В.02(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б2.В.05(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
Б2.В.07(П)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.В.01	Оптические свойства наноструктур	
ФТД.В.02	Транспортные свойства наноструктур	
Тип задач профессиональной деятельности: научно-педагогический		
ПК-22	Способность проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров	-
Б1.О.04	Строение и свойства материалов	
Б1.О.04.02	Избранные главы квантовой электроники	
Б1.В.ДВ.04.01	Электронные измерения в нанотехнологиях и наноэлектронике	
Б1.В.ДВ.04.02	Нелинейно-оптические системы хранения информации	

Б2.В.03(П)	Педагогическая практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.В.01	Оптические свойства наноструктур	
ФТД.В.02	Транспортные свойства наноструктур	
ПК-23	Способность овладевать навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий	-
Б1.О.04	Строение и свойства материалов	
Б1.О.04.02	Избранные главы квантовой электроники	
Б1.В.ДВ.06.01	Фазовые переходы в конденсированных средах	
Б1.В.ДВ.06.02	Волоконная оптика	
Б2.В.03(П)	Педагогическая практика	
Б2.В.07(П)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-24	Способность проводить обучение сотрудников непосредственно на предприятии/в лаборатории	-
Б1.О.04	Строение и свойства материалов	
Б1.О.04.02	Избранные главы квантовой электроники	
Б1.В.ДВ.01.01	Специальные методы технологии выращивания тонких пленок	
Б1.В.ДВ.01.02	Информационная оптика	
Б2.В.03(П)	Педагогическая практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
Б1	Дисциплины (модули)	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-22; ПК-23; ПК-24
Б1.0	Обязательная часть	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-22; ПК-23; ПК-24
Б1.0.01	Иностранный язык в профессиональной сфере	УК-4; УК-5
Б1.0.02	Модуль проектной деятельности	УК-1; УК-2; УК-3; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-6; ПК-12; ПК-16
Б1.0.02.01	Научно-исследовательский семинар по современным проблемам физики наноструктур	УК-1; УК-6; ОПК-1
Б1.0.02.02	Научно-исследовательский семинар по методам анализа структур и и средствам обработки оптической информации	ОПК-2; ПК-3; ПК-6
Б1.0.02.03	Научно-исследовательский семинар по методам математического моделирования	ОПК-3; ОПК-4; ПК-2
Б1.0.02.04	Научно-исследовательское проектирование	УК-2; УК-3; ПК-4; ПК-12; ПК-16
Б1.0.03	Современные технологии в электронике	УК-1; УК-6; ОПК-3; ОПК-4; ПК-5; ПК-15; ПК-17
Б1.0.03.01	Компьютерные технологии	УК-1; УК-6; ОПК-4
Б1.0.03.02	Физика и технологии создания наноструктур	ПК-5; ПК-15; ПК-17
Б1.0.03.03	Современная промышленная электроника	УК-1; ОПК-3
Б1.0.04	Строение и свойства материалов	ОПК-1; ПК-1; ПК-5; ПК-13; ПК-14; ПК-22; ПК-23; ПК-24
Б1.0.04.01	Избранные вопросы физики поверхности твердого тела	ОПК-1; ПК-5; ПК-13; ПК-14
Б1.0.04.02	Избранные главы квантовой электроники	ПК-1; ПК-22; ПК-23; ПК-24
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	ОПК-2; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-22; ПК-23; ПК-24
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	ПК-13; ПК-14; ПК-24
Б1.В.ДВ.01.01	Специальные методы технологии выращивания тонких пленок	ПК-13; ПК-14; ПК-24
Б1.В.ДВ.01.02	Информационная оптика	ПК-13; ПК-14; ПК-24
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2	ОПК-2; ПК-5; ПК-17
Б1.В.ДВ.02.01	Физика магнитных пленок и наноразмерных структур	ОПК-2; ПК-5; ПК-17
Б1.В.ДВ.02.02	Волоконно-оптические измерительные преобразователи и системы	ОПК-2; ПК-5; ПК-17
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3	ПК-12
Б1.В.ДВ.03.01	Дополнительные главы кристаллографии	ПК-12
Б1.В.ДВ.03.02	Статистическая оптика	ПК-12
Б1.В.ДВ.04	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4	ПК-2; ПК-16; ПК-22
Б1.В.ДВ.04.01	Электронные измерения в нанотехнологиях и наноэлектронике	ПК-2; ПК-16; ПК-22
Б1.В.ДВ.04.02	Нелинейно-оптические системы хранения информации	ПК-2; ПК-16; ПК-22
Б1.В.ДВ.05	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5	ПК-3; ПК-4; ПК-6

	Б1.В.ДВ.05.01	Основы микромагнитного моделирования	ПК-3; ПК-4; ПК-6
	Б1.В.ДВ.05.02	Оптические системы искусственного интеллекта	ПК-3; ПК-4; ПК-6
	Б1.В.ДВ.06	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.6	ПК-15; ПК-23
	Б1.В.ДВ.06.01	Фазовые переходы в конденсированных средах	ПК-15; ПК-23
	Б1.В.ДВ.06.02	Волоконная оптика	ПК-15; ПК-23
	Б1.В.ДВ.07	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.7	ПК-1; ПК-6
	Б1.В.ДВ.07.01	Элементы теории фракталов в физике	ПК-1; ПК-6
	Б1.В.ДВ.07.02	Нанооптика	ПК-1; ПК-6
Б2		Практика	УК-1; УК-6; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-22; ПК-23; ПК-24
	Б2.О	Обязательная часть	
	Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-1; УК-6; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-22; ПК-23; ПК-24
	Б2.В.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	УК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6
	Б2.В.02(У)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17
	Б2.В.03(П)	Педагогическая практика	УК-6; ПК-22; ПК-23; ПК-24
	Б2.В.04(П)	Научно-исследовательская работа	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6
	Б2.В.05(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	ОПК-3; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17
	Б2.В.06(П)	Научно-исследовательская работа	ОПК-2; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6
	Б2.В.07(П)	Преддипломная практика	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-23
Б3		Государственная итоговая аттестация	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-22; ПК-23; ПК-24
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-22; ПК-23; ПК-24
ФТД		Факультативы	ПК-17; ПК-22
	ФТД.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	ПК-17; ПК-22
	ФТД.В.01	Оптические свойства наноструктур	ПК-17; ПК-22
	ФТД.В.02	Транспортные свойства наноструктур	ПК-17; ПК-22







		Итого					Курс 1			Курс 2			
		Баз.%	Вар.%	ДВ(от Вар.)%	з.е.			Всего	Сем 1	Сем 2	Всего	Сем 3	Сем 4
					Мин.	Макс.	Факт						
	Итого (с факультативами)				98		123	62	28	34	61	28	33
	Итого по ОП (без факультативов)				96		120	60	26	34	60	27	33
Б1	Дисциплины (модули)	61%	39%	100%	51		75	51	23	28	24	24	
Б1.О	Обязательная часть						46	38	16	22	8	8	
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений						29	13	7	6	16	16	
Б2	Практика	0%	100%	0%	39		39	9	3	6	30	3	27
Б2.О	Обязательная часть												
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений						39	9	3	6	30	3	27
Б3	Государственная итоговая аттестация				6		6				6		6
ФТД	Факультативы				2	10	3	2	2		1	1	
ФТД.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений				2	10	3	2	2		1	1	
	Учебная нагрузка (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)					52.7	-	50.9	54	-	53	
		ОП, факультативы (в период экз. сессий)					49.5	-	48	48	-	54	
		в период гос. экзаменов						-			-		
		Контактная работа					22.9	-	20.6	24	-	24	
	Обязательные формы контроля	ЭКЗАМЕНЫ (Экз)						7	3	4	4	3	1
		ЗАЧЕТЫ (За)						7	4	3			
		ЗАЧЕТЫ С ОЦЕНКОЙ (ЗаО)						5	2	3	6	3	3
		КУРСОВЫЕ ПРОЕКТЫ (КП)						1		1	1	1	
	Процент ... занятий от аудиторных	лекционных					7%						
		в интерактивной форме					30.7%						
	Объём обязательной части от общего объёма программы					38.3%							
	Объём конт. работы от общего объёма времени на реализацию дисциплин (модулей)					42.4%							