

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Воронежский государственный технический университет"

План одобрен Ученым советом вуза
Протокол №

28.04.01

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

по программе магистратуры

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Колодяжный А.С.
" " 20 г.

Направление 28.04.01 "Нанотехнологии и микросистемная техника"
Магистерская программа "Нано- и микросистемная техника"

Кафедра: Физики твердого тела
Факультет: РТЭ

Квалификация: магистр		
Программа подготовки: академическая магистратура		
Форма обучения: очная		
Срок обучения: 2г		
<input checked="" type="checkbox"/>	Основной	Типы задач профессиональной деятельности
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	научно-исследовательский

Год начала подготовки (по учебному плану) 2018

Учебный год 2018-2019

Образовательный стандарт № 921 от 19.09.2017

СОГЛАСОВАНО

Проректор по учебной работе / Колосов А.И./

Председатель учебно-методического совета / Сафонов С.В./

Начальник учебно-методического управления / Мышовская Л.П./

Начальник управления качества образования / Крючкова И.Н./

Декан факультета радиотехники и
электроники / Небольсин В.А./

Зав. кафедрой физики твердого тела / Калинин Ю.Е./

Руководитель магистерской программы / Стогней О.В./

-	-	-	Форма контроля		з.е.	-	Итого акад.часов							Курс 1													
			Экза мен	Зачет			Экспер тное	Факт	Часов в з.е.	Экспер тное	По плану	Контакт часы	СР	Конт роль	Интер часы	з.е.	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль
Считать в плане	Индекс	Наименование	Экза мен	Зачет	Зачет с оц.	КР	Экспер тное	Факт	Часов в з.е.	Экспер тное	По плану	Контакт часы	СР	Конт роль	Интер часы	з.е.	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	СР	Конт роль

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

+	51.B.01	Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации		12			5	5	36	180	180	54	126		<u>36</u>	2			18	54		3			36	72		
+	51.B.02	Конструирование и технология интегральных микросхем	1			1	6	6	36	216	216	72	108	36	<u>18</u>	6	36		36	108	36							
+	51.B.03	Микро- и наносенсорика		3			5	5	36	180	180	54	126		.													
+	51.B.04	Микропроцессорная техника	3			3	6	6	36	216	216	63	117	36	.													
+	51.B.05	Физика нанокомпозитных материалов	3			6	6	36	216	216	81	99	36	.														
+	51.B.06	САПР микро и наносистем	1			6	6	36	216	216	54	126	36	<u>18</u>	6	36		18	126	36								
+	51.B.07	Технология нанесения покрытий		1			6	6	36	216	216	63	153		.	6	36	9	18	153								
+	51.B.08	Методы испытания изделий "система в корпусе"	2			4	4	36	144	144	54	90		.								4	36	18	90			
+	51.B.ДВ.01	Дисциплины по выбору 51.В.ДВ.1			2		4	4		144	144	54	90		18							4	36	18	90			
+	51.B.ДВ.01.01	Микро- и наносистемы на базе 3D-технологий			2		4	4	36	144	144	54	90		<u>18</u>							4	36	18	90			
-	51.B.ДВ.01.02	Квантовая электроника			2		4	4	36	144	144	54	90		<u>18</u>							4	36	18	90			
+	51.B.ДВ.02	Дисциплины по выбору 51.В.ДВ.2		2			4	4		144	144	54	90		.							4	36	18	90			
+	51.B.ДВ.02.01	Микроприборы акустоэлектроники		2			4	4	36	144	144	54	90		.							4	36	18	90			
-	51.B.ДВ.02.02	Оптомеханические системы		2			4	4	36	144	144	54	90		.							4	36	18	90			
+	51.B.ДВ.03	Дисциплины по выбору 51.В.ДВ.3	2		2		4	4		144	144	54	90		.							4	36	18	90			
+	51.B.ДВ.03.01	Тонкопленочные материалы и устройства	2		2	4	4	36	144	144	54	90		.								4	36	18	90			
-	51.B.ДВ.03.02	Фотоэлектрические материалы и устройства на их основе	2		2	4	4	36	144	144	54	90		.								4	36	18	90			
+	51.B.ДВ.04	Дисциплины по выбору 51.В.ДВ.4	3			5	5		180	180	54	90	36	.														
+	51.B.ДВ.04.01	СВЧ-микро и наносистемы	3			5	5	36	180	180	54	90	36	.														
-	51.B.ДВ.04.02	Силовая электроника	3			5	5	36	180	180	54	90	36	.														
					61	61			2196	2196	711	1305	180	90	20	108	9	90	441	72	19	144		108	432			
									82	82	2952	2952	963	1737	252	162	27	144	27	144	585	72	28	180	18	144	594	22

Блок 2. Практика

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Часть, формируемая участниками образовательных отношений																		
+	52.В.01(Н)	Научно-исследовательская работа		123			5	5	36	180	180		180		.	1		
+	52.В.02(У)	Получение первичных навыков научно-исследовательской работы			2		3	3	36	108	108		108		.			3
+	52.В.03(Пд)	Преддипломная практика			4		6	6	36	216	216		216		.			
+	52.В.04(Н)	Научно-исследовательская работа			4		18	18	36	648	648		648		.			
				32	32		1152	1152		1152			1			36	4	144
				32	32		1152	1152		1152			1			26	4	144

Блок 3 Государственная итоговая аттестация

БЛОК 3. Государственная служба

Обязательная часть												
+	Б3.0.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы					6	6	36	216	216	216
							6	6		216	216	216

10 of 10

ФТД.Факультативы

Часть, формируемая участниками образовательных отношений	ФТД.В.01	Введение в проектную деятельность	4		2	2	36	72	72	18	54	.						
					2	2		72	72	18	54							
					2	2		72	72	18	54							

Курс 2							Закрепленная кафедра							-		
Сем. 3						Сем. 4										
з.е.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль	Код	Наименование	Компетенции		
												74	Физики твердого тела	УК-1		
												74	Физики твердого тела	УК-1		
												58	Высшей математики и физико-математического моделирования	ОПК-5		
5	18		36	126								32	Философии, социологии и истории	УК-3; УК-5; УК-6; ОПК-6		
5	18		36	126												
												54	Иностранных языков и технологии перевода	УК-4		
												74	Физики твердого тела	ОПК-1; ОПК-5		
5	36		18	126								74	Физики твердого тела	ОПК-1		
6	36	9	18	117	36							86	Полупроводниковой электроники и наноэлектроники	ОПК-5		
6	36	9	36	99	36							74	Физики твердого тела	ОПК-1; ОПК-4		
												86	Полупроводниковой электроники и наноэлектроники	ОПК-4; ОПК-7		
												74	Физики твердого тела	УК-1; ОПК-1		
												74	Физики твердого тела	ПК-1; ПК-2; ПК-3		
														ОПК-1; ОПК-3; ПК-3		
												86	Полупроводниковой электроники и наноэлектроники	ОПК-1; ОПК-3; ПК-3		
												74	Физики твердого тела	ОПК-1; ОПК-3; ПК-3		
														ОПК-1		
												74	Физики твердого тела	ОПК-1		
												74	Физики твердого тела	ОПК-1		
														ОПК-1		
												74	Физики твердого тела	ОПК-1		
												74	Физики твердого тела	ОПК-1		
5	36		18	90	36									ОПК-1		
5	36		18	90	36							74	Физики твердого тела	ОПК-1		
5	36		18	90	36							74	Физики твердого тела	ОПК-1		
22	144	18	90	432	108											
27	162	18	126	558	108											
												74	Физики твердого тела	ОПК-4		
												74	Физики твердого тела	ОПК-4		
												6		УК-2; ОПК-4; ОПК-7		
												18		УК-3; ОПК-3; ОПК-4		
3				108								74	Физики твердого тела	ОПК-4		
3				108								24		ОПК-4		
3				108								864		ОПК-4		
				108								24		ОПК-4		
				108								864		ОПК-4		
												6		УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2; ПК-3		
												6		УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2; ПК-3		
												6		УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2; ПК-3		
												2	9	ОПК-2		
												2	9	ОПК-2		
												2	9	ОПК-2		
												9	54			
												9	54			
												9	54			

№	Индекс	Наименование	Семестр 1										Семестр 2										Итого за курс												
			Академических часов										Академических часов										Академических часов												
			Всего	Контакт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль	з.е.	Неделя	Контроль	Всего	Контакт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль	з.е.	Неделя	Контроль	Всего	Контакт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль						
		ИТОГО (с факультативами)	1008							28	18	3/6	1152						32	22	2/6	2160				60		40	5/6						
		ИТОГО по ОП (без факультативов)	1008							28			1152						32	22	2/6	2160				60		40	5/6						
		ОП, факультативы (в период ТО)	54.6										53.1										53.9												
		ОП, факультативы (в период эка. сес.)	54										36										45												
		УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (закл.час/нед)	18.4										18.7										18.6												
		Ауд. нагруз. (ОП - элект. курсы по физ.к.)	18.4										18.7										18.6												
		Раб. нагруз. (элект. курсы по физ.к.)																																	
		ДИСЦИПЛИНЫ И РАССПРЕД. ПРАКТИКИ	1008	315	144	27	144	621	72	28	TO: 17	1/6	3/1/3	1044	342	180	18	144	630	72	29	TO: 18	1/3	3/2	2052	657	324	45	288	1251	144	57	TO: 35	1/2	3/1/3
1	81.0.01	История и методология науки и техники в области нанотехнологии	За	108	36	18		18	72		3												За	108	36	18		18	72		3	74	1		
2	81.0.02	Актуальные проблемы современной нанотехнологии											За	180	54	36		18	90	36	5		За	180	54	36		18	90	36	5	74	2		
3	81.0.03	Компьютерные технологии в научных исследованиях	КР	144	72	18	18	36	72		4		За	144	36		18	18	72	36	4		За КР	288	108	18	36	54	144	36	8	58	12		
4	81.5.01	Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации	За	72	18			18	54		2		За	108	36			36	72		3		За(2)	180	54			54	126		5	54	12		
5	81.5.02	Конструирование и технология интегральных микросхем	Экз КР	216	72	36		36	108	36	6											Экз КР	216	72	36		36	108	36	6	74	1			
6	81.5.08	САПР микро и наноинструментов	Экз	216	54	36		18	126	36	6											Экз	216	54	36		18	126	36	6	86	1			
7	81.5.07	Технология нанесения покрытий	За	216	63	36	9	18	153		6											За	216	63	36	9	18	153		6	74	1			
8	81.5.08	Методы испытания изделий "система в корпусе"											Экз	144	54	36		18	90		4		Экз	144	54	36		18	90		4	74	2		
9	81.5.08.01.01	Микро- и наноинструменты на базе 3D-технологий											За0	144	54	36		18	90		4		За0	144	54	36		18	90		4	86	2		
10	81.5.08.01.02	Квантовая электроника											За0	144	54	36		18	90		4		За0	144	54	36		18	90		4	74	2		
11	81.5.08.02.01	Микроприборы акустоэлектроники											За	144	54	36		18	90		4		За	144	54	36		18	90		4	74	2		
12	81.5.08.02.02	Оптоэлектронные системы											За	144	54	36		18	90		4		За	144	54	36		18	90		4	74	2		
13	81.5.08.03.01	Тоннелепропускные материалы и устройства на их основе											Экз КР	144	54	36		18	90		4		Экз КР	144	54	36		18	90		4	74	2		
14	81.5.08.03.02	Фотоэлектрические материалы и устройства на их основе											Экз КР	144	54	36		18	90		4		Экз КР	144	54	36		18	90		4	74	2		
15	82.5.01(Н)	Научно-исследовательская работа	За	36					36		1										За	36				36		1		74	231				
		ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ											За(2) За(4) КР(2)										За(4) За(3) За0 КР									За(6) За(7) За0 КР(3)			
		ПРАКТИКИ																																	
		(план)																																	
		Получение первичных насыщих научно-исследовательской работы											За0	108					108		3	2	За0	108				108		3	2				
		(План)																																	
		ГИА																																	
		(План)																																	
		КАНИКУЛЫ											2									7									9				

№	Индекс	Наименование	Семестр 3									Семестр 4									Итого за курс									Каф.	Семестры	
			Академических часов									Академических часов									Академических часов											
			Всего	Контакт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль	з.е.	Недель	Контроль	Всего	Контакт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль	з.е.	Недель	Контроль	Всего	Контакт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль	з.е.	Недель	
ИТОГО (с факультативами)																																
ИТОГО по ОП (без факультативов)																																
ОП, факультативы (в период ТО)																																
ОП, факультативы (в период экз. сес.)																																
УЧЕВНАЯ НАГРУЗКА, (задач/нед/нед)																																
Ауд. нагруз. (ОП - электр. курсы по физ.к.)																																
Контр. раб. (ОП - электр. курсы по физ.к.)																																
Раб. нагруз. (электр. курсы по физ.к.)																																
ДИСЦИПЛИНЫ И РАССРЕД. ПРАКТИКИ			1080	306	162	18	126	666	108	30	TO: 17 1/6 В: 2 1/3	72	18	9	9	54	2	TO: В:	1152	324	171	18	135	720	108	32	TO: 17 1/6 В: 2 1/3					
1	81.0.04	Психология и социология	За	180	54	18	36	126		5									За	180	54	18	36	126		5		32	3			
2	81.5.03	Микро- и нанороботика	За	180	54	36	18	126		5									За	180	54	36	18	126		5		74	3			
3	81.5.04	Микропроцессорная техника	Экз КР	218	63	36	9	18	117	36	6								Экз КР	218	63	36	9	18	117	36	6	86	3			
4	81.5.05	Физика нанокомпозитных материалов	Экз	218	81	36	9	36	99	36	6								Экз	218	81	36	9	36	99	36	6	74	3			
5	81.5.05.04.01	СВЧ-микро и наносистемы	Экз	180	54	36	18	90	36	5									Экз	180	54	36	18	90	36	5		74	3			
6	81.5.05.04.02	Схемы электроники	Экз	180	54	36	18	90	36	5									Экз	180	54	36	18	90	36	5		74	3			
7	82.5.01(н)	Научно-исследовательская работа	За	108				108		3									За	72	18	9	9	54	2			74	231			
8	82.5.01	Введение в проектную деятельность																	За	72	18	9	9	54	2			74	4			
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ			За(3) За(3) КР									За									За(3) За(4) КР											
ПРАКТИКИ			(План)									864									864									24	16	
Научно-исследовательская работа												За0 648									648									18	12	
Преддипломная практика												За0 216									216									6	4	
ГИА			(План)									216									216									6	4	
												216									216									6	4	
КАНИКУЛЫ												1 3/6									8 5/6									10 2/6		

	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)				109	148	122	60	28	32	62	30	32
Итого по ОП (без факультативов)				107	144	120	60	28	32	60	30	30
Дисциплины (модули)	26%	74%	27.8%	80	85	82	55	27	28	27	27	
Обязательная часть				20	25	21	16	7	9	5	5	
Часть, формируемая участниками образовательных отношений				55	65	61	39	20	19	22	22	
Практика	0%	100%	0%	21	50	32	5	1	4	27	3	24
Обязательная часть												
Часть, формируемая участниками образовательных отношений				21	50	32	5	1	4	27	3	24
Государственная итоговая аттестация				6	9	6				6		6
Обязательная часть				6	9	6				6		6
Факультативы				2	4	2				2		2
Часть, формируемая участниками образовательных отношений				2	4	2				2		2
Процент ... занятий от аудиторных	лекционных				50.47%							
	в интерактивной форме				16.8%							
Объём обязательной части от общего объёма программы, без учета ГИА		18.42105%										
Учебная нагрузка (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)				56.1	-	54.6	53.1	-	56.7		
	ОП, факультативы (в период экз. сессий)				44.5	-	54	36	-	46.3		
	в период гос. экзаменов					-			-			
	Контактная работа				18.3	-	18.4	18.7	-	17.9		
Обязательные формы контроля	ЭКЗАМЕНЫ (Экз)				6	2	4	3	3			
	ЗАЧЕТЫ (За)				7	4	3	3	3			
	ЗАЧЕТЫ С ОЦЕНКОЙ (Зао)				2		2	2			2	
	КУРСОВЫЕ РАБОТЫ (КР)				3	2	1	1	1			