

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Воронежский государственный технический университет"

План одобрен Ученым советом вуза
Протокол № 9 от 27.06.2024

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

по программе магистратуры

11.04.04

11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Программа Материалы и устройства функциональной электроники
магистратуры:

Квалификация: магистр

Год начала подготовки (по учебному плану) 2021

Форма обучения: Очная

Образовательный стандарт (ФГОС) № 959 от 22.09.2017

Срок получения образования: 2 г.

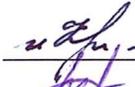
Код	Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности. Профессиональные стандарты	Приказ Минтруда
40	СКВОЗНЫЕ ВИДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
40.104	СПЕЦИАЛИСТ ПО ИЗМЕРЕНИЮ ПАРАМЕТРОВ И МОДИФИКАЦИИ СВОЙСТВ НАНОМАТЕРИАЛОВ И НАНОСТРУКТУР	№ 593н от 07.09.2015 г.
40.037	СПЕЦИАЛИСТ ПО РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРИБОРОВ КВАНТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И ФОТониКИ	№ 446н от 10.07.2014 г.
40.011	СПЕЦИАЛИСТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАЗРАБОТКАМ	№ 121н от 04.03.2014 г.

Типы задач профессиональной деятельности

научно-исследовательский

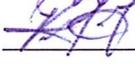
производственно-технологический

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления качества образования  / И.Н. Крюкова/

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

Зав. кафедрой твердотельной электроники  / В.А. Небольсин/

Руководитель образовательной программы  / А.В. Костюченко/



ТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.И. Колосов

2024г.

План Учебный план магистратуры '11.04.04МУФЭ2021.rlx', код направления 11.04.04, программа магистратуры : Материалы и устройства функциональной электроники, год начала подгот

Курс 1																				Курс 2																											
Семестр 1 [17 3/6 нед]										Семестр 2 [17 2/6 нед]										Семестр 3 [17 1/6 нед]						Семестр 4 [нед]																					
з.е.	Лек	Лаб	Пр	СРП	Конс	ПРП	ПРП пр. подгот	СР	Конт роль	з.е.	Лек	Лаб	Лаб пр. подгот	Пр	Пр пр. подгот	СРП	Конс	ПРП	ПРП пр. подгот	СР	Конт роль	з.е.	Лек	Лаб	Лаб пр. подгот	Пр	Пр пр. подгот	СРП	ПРП	ПРП пр. подгот	СР	Конт роль	з.е.	СРП	Конс	ПРП	ПРП пр. подгот	СР									
24	72	68	108					562	54	19	124	24	4	86	4					396	54	26	198	66	4	90	4					501	81														
24	72	68	108					562	54	2				16						56		8	54	50		18						166															
4	18		18					108																																							
4			36					108																																							
4	18		18					108																																							
2			18					54		2				16						56		2				18						54															
5	18	34						101	27																																						
																						3	18	34								56															
																						3	36	16								56															
5	18	34	18					83	27																																						
										17	124	24	4	70	4					340	54	18	144	16	4	72	4					335	81														
										5	36			18						99	27																										
										4	34	12	4	16	4					82																											
										5	36	12		18						87	27																										
																						5	36	8	4	18	4					91	27														
																						5	36	8		18						91	27														
										3	18			18						72																											
																						5	36			18						99	27														
																						5	36			18						99	27														
																						3	36			18						54															
																						3	36			18						54															
3				28	2	78	78			14										137	4	363	363									24	236	4	624	624											
										3											28	2	78	78									9	88	2	234	234										
										3											28	2	78	78																							
3				28	2	78	78			11										109	2	285	285									15	148	2	390	390											
3				28	2	78	78			8										81		207	207																								
										3											28	2	78	78																							
2	18							54																																							
2	18							54																																							
27	72	68	108	28	2	78		562	54	33	124	24		86						396	54	27	198	66		90						501	81	33	236	34	624						294				
52.5									54	53										54	52						54																				
15.9									18.2										21.4																												
										60																60																					

Закрепленная кафедра	
Код	Наименование
32	Философии, социологии и истории
54	Иностранных языков и технологии
74	физики твердого тела
74	физики твердого тела
86	Твердотельной электроники
74	физики твердого тела
86	Твердотельной электроники
86	Твердотельной электроники
74	физики твердого тела
74	физики твердого тела
74	физики твердого тела
74	физики твердого тела
74	физики твердого тела
74	физики твердого тела
74	физики твердого тела
74	физики твердого тела
74	физики твердого тела
74	физики твердого тела
74	физики твердого тела
74	физики твердого тела
74	физики твердого тела
74	физики твердого тела
86	Твердотельной электроники

Индекс	Содержание	Тип
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК
Б1.О.03	Технологическое предпринимательство	
Б1.О.05	Методы математического моделирования	
Б2.О.01(У)	Технологическая практика (получение первичных профессиональных умений и навыков)	
Б2.О.02(П)	Научно-исследовательская работа	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.02	История и методология науки и техники в области электроники	
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК
Б1.О.03	Технологическое предпринимательство	
Б1.О.04	Проектная деятельность	
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.01	Социальные коммуникации	
Б1.О.03	Технологическое предпринимательство	
Б1.О.04	Проектная деятельность	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.01	Современные тенденции развития функциональной электроники	
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК
Б1.О.02	Деловой иностранный язык	
Б1.О.07	Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники	
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	Социальные коммуникации	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.02	История и методология науки и техники в области электроники	
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК
Б1.О.01	Социальные коммуникации	
Б1.О.03	Технологическое предпринимательство	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.01	Современные тенденции развития функциональной электроники	

Индекс	Содержание	Тип
ОПК-1	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ОПК
Б1.О.04	Проектная деятельность	
Б1.О.05	Методы математического моделирования	
Б1.О.06	Информационные технологии в научных исследованиях	
Б1.О.07	Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники	
Б1.О.08	Физика низкоразмерных структур в микро- и нанoeлектронике	
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.07	Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники	
Б2.О.02(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.08	Физика низкоразмерных структур в микро- и нанoeлектронике	
Б2.О.01(У)	Технологическая практика (получение первичных профессиональных умений и навыков)	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-4	Способен разрабатывать и применять	ОПК
Б1.О.06	Информационные технологии в научных исследованиях	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский		
ПК-1	Способен аргументировано идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере электроники, проектирования, технологии изготовления и применения новых функциональных материалов и устройств	ПК
Б1.В.03	Специальные вопросы микро- и нанотехнологий	
Б1.В.06	Основы магнитоэлектроники	
Б1.В.ДВ.02.02	Нано- микро- и оптомеханические системы	
Б2.О.01(У)	Технологическая практика (получение первичных профессиональных умений и навыков)	
Б2.В.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
Б2.В.02(П)	Технологическая практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-2	Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития функциональной электроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК
Б1.В.01	Физика полярных диэлектриков и устройств на их основе	
Б1.В.05	Термоэлектрические материалы и устройства на их основе	

Индекс	Содержание	Тип
Б2.В.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
Б2.В.03(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-3	Способен к организации и проведению экспериментальных исследований материалов электроники и физических процессов с применением современных средств и методов	ПК
Б1.В.02	Методы исследования и контроля материалов электроники	
Б2.О.02(П)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.03(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-4	Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем функциональной электроники, готовить научные публикации и заявки на изобретения	ПК
Б1.В.02	Методы исследования и контроля материалов электроники	
Б2.О.02(П)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
Б2.В.03(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический		
ПК-5	Способность самостоятельно разрабатывать новые материалы, элементы, приборы и устройства функциональной электроники, работающих на новых физических принципах	ПК
Б1.В.01	Физика полярных диэлектриков и устройств на их основе	
Б1.В.03	Специальные вопросы микро- и нанотехнологий	
Б1.В.05	Термоэлектрические материалы и устройства на их основе	
Б1.В.ДВ.01.01	Основы проектирования устройств электронной техники и альтернативной энергетики	
Б1.В.ДВ.01.02	Проектирование опико-электронных систем	
Б1.В.ДВ.02.01	Основы акустоэлектроники	
Б2.О.02(П)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.02(П)	Технологическая практика	
Б2.В.03(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-6	Готов теоретически и практически применять современные технологические процессы и технологическое оборудование на этапах разработки и производства материалов и устройств функциональной электроники	ПК
Б1.В.04	Технология нанесения покрытий	
Б1.В.ДВ.01.02	Проектирование опико-электронных систем	
Б2.О.01(У)	Технологическая практика (получение первичных профессиональных умений и навыков)	

Индекс	Содержание	Тип
Б2.В.02(П)	Технологическая практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-7	Способен осуществлять контроль за технологическим маршрутом изготовления узлов и приборов на основе элементов функциональной электроники	ПК
Б1.В.04	Технология нанесения покрытий	
Б2.В.02(П)	Технологическая практика	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистратуры '11.04.04МУФЭ2021.plx', код направления 11.04.04, год начала подготовки 2021

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-7
Б1.О	Обязательная часть	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4
Б1.О.01	Социальные коммуникации	УК-3; УК-5; УК-6
Б1.О.02	Деловой иностранный язык	УК-4
Б1.О.03	Технологическое предпринимательство	УК-1; УК-2; УК-3; УК-6
Б1.О.04	Проектная деятельность	УК-2; УК-3; ОПК-1
Б1.О.05	Методы математического моделирования	УК-1; ОПК-1
Б1.О.06	Информационные технологии в научных исследованиях	ОПК-1; ОПК-4
Б1.О.07	Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники	УК-4; ОПК-1; ОПК-2
Б1.О.08	Физика низкоразмерных структур в микро- и нанoeлектронике	ОПК-1; ОПК-3
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7
Б1.В.01	Физика полярных диэлектриков и устройств на их основе	ПК-2; ПК-5
Б1.В.02	Методы исследования и контроля материалов электроники	ПК-3; ПК-4
Б1.В.03	Специальные вопросы микро- и нанотехнологий	ПК-1; ПК-5
Б1.В.04	Технология нанесения покрытий	ПК-6; ПК-7
Б1.В.05	Термоэлектрические материалы и устройства на их основе	ПК-2; ПК-5
Б1.В.06	Основы магнитоэлектроники	ПК-1
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	
Б1.В.ДВ.01.01	Основы проектирования устройств электронной техники и альтернативной энергетики	ПК-5
Б1.В.ДВ.01.02	Проектирование оптико-электронных систем	ПК-5; ПК-6
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2	
Б1.В.ДВ.02.01	Основы акустоэлектроники	ПК-5
Б1.В.ДВ.02.02	Нано- микро- и оптомеханические системы	ПК-1
Б2	Практика	УК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7
Б2.О	Обязательная часть	УК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6
Б2.О.01(У)	Технологическая практика (получение первичных профессиональных умений и навыков)	УК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-6
Б2.О.02(П)	Научно-исследовательская работа	УК-1; ОПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7
Б2.В.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	ПК-1; ПК-2; ПК-4

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистратуры '11.04.04МУФЭ2021.plx', код направления 11.04.04, год начала подготовки 2021

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
Б2.В.02(П)	Технологическая практика	ПК-1; ПК-5; ПК-6; ПК-7
Б2.В.03(Пд)	Преддипломная практика	ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
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-7
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-7
ФТД	Факультативные дисциплины	УК-1; УК-3; УК-5; УК-6
ФТД.01	Современные тенденции развития функциональной электроники	УК-3; УК-6
ФТД.02	История и методология науки и техники в области электроники	УК-1; УК-5

		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)				100	148	124	62	29	33	62	29	33
	Итого по ОП (без факультативов)				96	144	120	60	27	33	60	27	33
B1	Дисциплины (модули)	49%	51%	22.8%	51	75	69	43	24	19	26	26	
B1.O	Обязательная часть				21	45	34	26	24	2	8	8	
B1.B	Часть, формируемая участниками образовательных отношений				30	54	35	17		17	18	18	
B2	Практика	29%	71%	0%	39	60	42	17	3	14	25	1	24
B2.O	Обязательная часть				12	33	12	3		3	9		9
B2.B	Часть, формируемая участниками образовательных отношений				27	48	30	14	3	11	16	1	15
B3	Государственная итоговая аттестация				6	9	9				9		9
ФТД	Факультативные дисциплины				4	4	4	2	2		2	2	
	Учебная нагрузка (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)					52.5	-	52.5	53	-	52	
		ОП, факультативы (в период экз. сессий)					54	-	54	54	-	54	
		в период гос. экзаменов						-			-		
	Аудиторная нагрузка (акад.час/нед)	ОП					18.5	-	15.9	18.2	-	21.4	
	Обязательные формы промежуточной аттестации	ЭКЗАМЕН (Эк)						4	2	2	3	3	
		ЗАЧЕТ (За)						6	4	2	4	4	
		ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ (ЗаО)						3		3	3	1	2
		КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (КП)									1	1	
		КУРСОВАЯ РАБОТА (КР)						4	2	2	1	1	
	Процент ... занятий от аудиторных (%)	лекционных					47.13%						
	Объём обязательной части от общего объёма программы (%)						38.3%						
	Объём конт. работы от общего объёма времени на реализацию дисциплин (модулей) (%)						33.66%						