

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Исаев Игорь Магомедович
Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам
Дата подписания: 28.04.2023 13:06:14
Уникальный программный ключ:
d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС"

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

по программе магистратуры

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по
образованию

Волков А.А.

31.08.2022

11.04.04

11.04.04 ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЭНЕРГИИ

Кафедра: Кафедра ППЭ и ФПП

Институт: Институт новых материалов и нанотехнологий

Квалификация: Магистр

Форма обучения: Очная форма

Срок получения образования: 2 г.

Год начала подготовки
(по учебному плану) 2022

Учебный год 2022-2023

Образовательный стандарт
(СУОС) 95 о.в. от 05.03.2020

Код	Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности. Профессиональные стандарты
40	СКВОЗНЫЕ ВИДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ
40.006	ИНЖЕНЕР-ТЕХНОЛОГ В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВА НАНОРАЗМЕРНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ И ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ

+	Основной	Типы задач профессиональной деятельности
+	+	научно-исследовательская
+	-	производственно-технологический

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистратуры '11.04.04-МЭН-22-2.plx', код направления 11.04.04, год начала подготовки 2022

Индекс	к/ча	Наименование	Цели освоения дисциплины (модуля)	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; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
Б1.О		Обязательная часть		УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ПК-3
Б1.О.01	Б1.	История и методология науки и техники в области эл		УК-5; УК-6; ОПК-1
Б1.О.02	Б1.	Современные методы диагностики и исследования		УК-1; ОПК-2; ПК-3
Б1.О.03	Б1.	Актуальные проблемы современной электроники и		УК-1; ОПК-1; ОПК-3
Б1.О.04	Б1.	Иностранный язык		УК-4; ОПК-1
Б1.О.05	Б1.	Основы предпринимательств		УК-2; УК-3; ОПК-5
Б1.В		Часть, формируемая участниками образовательны		ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
Б1.В.01	Б1.	Методы математического мо		ОПК-2; ОПК-3; ПК-2
Б1.В.02	Б1.	Перспективные технологии и материалы для поиска новых		ОПК-1; ОПК-2; ПК-4
Б1.В.03	Б1.	Методы характеристики полупроводниковых материа		ОПК-2; ПК-3; ПК-4
Б1.В.04	Б1.	Компьютерные технологии в		ОПК-2; ОПК-4; ПК-1
Б1.В.05	Б1.	Планирование научной деяте		ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-4
Б1.В.06	Б1.	Проектирование и технология электронной ком		ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2
Б1.В.ДВ.01	Б1.	Дисциплины (модули) по выб		ОПК-1; ОПК-5; ПК-1; ПК-4
Б1.В.Д	Б1.	Физика наноструктур		ОПК-1; ОПК-5; ПК-1; ПК-4
Б1.В.Д	Б1.	Приборные структуры на широкозонных полупроводни		ОПК-1; ОПК-5; ПК-1; ПК-4
Б1.В.ДВ.02	Б1.	Дисциплины (модули) по выб		ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-3
Б1.В.Д	Б1.	Технология наногетерострук		ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-3
Б1.В.Д	Б1.	Микросхемотехника		ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-3
Б1.В.ДВ.03	Б1.	Дисциплины (модули) по выб		ОПК-1; ПК-1; ПК-4
Б1.В.Д	Б1.	Приборные структуры на некристаллических материал		ОПК-1; ПК-1; ПК-4
Б1.В.Д	Б1.	Силовые полупроводниковые		ОПК-1; ПК-1; ПК-4
Б1.В.ДВ.04	Б1.	Дисциплины (модули) по выб		ОПК-2; ПК-1; ПК-2
Б1.В.Д	Б1.	Основы надежности элементной базы электроники в условиях иони		ОПК-2; ПК-1; ПК-2
Б1.В.Д	Б1.	Радиационно-технологические процессы в		ОПК-2; ПК-1; ПК-2
Б1.В.ДВ.05	Б1.	Дисциплины (модули) по выб		ОПК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-4
Б1.В.Д	Б1.	Оборудование для производства наногетеростр		ОПК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-4
Б1.В.Д	Б1.	Физика СВЧ полупроводнико		ОПК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-4
Б1.В.ДВ.06	Б1.	Дисциплины (модули) по выб		ОПК-1; ПК-2; ПК-4
Б1.В.Д	Б1.	Перспективная фотовольтаи		ОПК-1; ПК-2; ПК-4
Б1.В.Д	Б1.	Электронные и оптические свойства широкозонных соедине		ОПК-1; ПК-2; ПК-4

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистратуры '11.04.04-МЭН-22-2.plx', код направления 11.04.04, год начала подготовки 2022

Индекс	к/ ч	Наименование	Цели освоения дисциплины (модуля)	Формируемые компетенции
Б2		Практика		ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
Б2.О		Обязательная часть		
Б2.В		Часть, формируемая участниками образовательны		ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
Б2.В.01(Н)	Б2.	Научно-исследовательская р		ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
Б2.В.02(П)	Б2.	Производственная практика по получению профессиональных умений и		ОПК-1; ОПК-3; ОПК-5; ПК-2; ПК-3
Б2.В.03(У)	Б2.	Педагогическая практика		ПК-5
Б2.В.04(Пд)	Б2.	Преддипломная практика для выполнения выпускной к		ОПК-2; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
Б3		Государственная итоговая аттестация		УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
Б3.01(Д)	Б3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной		УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
ФТД		Факультативные дисциплины		ПК-2; ПК-3
ФТД.01	ФТ	Основы научно-технического перевода с иностранных язы		ПК-2
ФТД.02	ФТ	Технология материалов изде		ПК-3
К.М		Комплексные модули		
К.М.01	К.М	Модуль 1		

Индекс	Содержание
Тип задач проф. деятельности:	производственно-технологический
ПК-1	Способность разрабатывать технологические процессы и внедрение их в производство
40.006	ИНЖЕНЕР-ТЕХНОЛОГ В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВА НАНОРАЗМЕРНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ И ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ
В	Разработка и внедрение современных технологических процессов, освоение нового оборудования, технологической оснастки, необходимых режимов производства на выпускаемую организацией продукцию
В/01.7	Разработка технологических процессов и внедрение их в производство
ТД.1	Расчет режимов технологического процесса для конкретной технологии
ТД.2	Осуществление тестового запуска, технологического сопровождения и контроля экспериментальной партии
ТД.3	Осуществление поэтапного контроля технологических и электрофизических параметров изготавливаемого изделия
У.1	Владеть методами сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации
У.2	Измерять электрофизические параметры формируемых слоев и изделий
У.3	Проводить анализ и определять причины отклонения параметров
У.4	Производить расчеты режимов технологических операций
У.5	Оптимизировать параметры технологических процессов
У.7	Планировать и проводить технологические эксперименты
У.9	Разрабатывать технологические маршруты (маршрутные карты)
Зн.6	Основы цифровой и аналоговой схемотехники наноразмерных ультрабольших интегральных схем (УБИС)
Зн.9	Теория планирования эксперимента и обработки данных
Зн.12	Базовые технологические процессы и маршруты наноэлектроники
Зн.13	Методы физико-технологического моделирования
Зн.16	Методы исследования структур
Зн.18	Мировой опыт развития технологических процессов изготовления наноэлектронного изделия; опыт разработки наноэлектронной элементной базы изделия
ПК-2	Способность оптимизировать параметры технологических операций
40.006	ИНЖЕНЕР-ТЕХНОЛОГ В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВА НАНОРАЗМЕРНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ И ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ
В	Разработка и внедрение современных технологических процессов, освоение нового оборудования, технологической оснастки, необходимых режимов производства на выпускаемую организацией продукцию
В/02.7	Оптимизация параметров технологических операций
ТД.2	Расчет режимов выполнения технологической операции
ТД.4	Поэтапный контроль технологических и электрофизических параметров контрольных пластин
ТД.5	Тестирование экспериментального образца изделия
ТД.6	Корректировка технологических режимов по результатам тестирования (при необходимости)
У.3	Работать на технологическом оборудовании (выполнять все действия, которые делает оператор)
У.4	Разрабатывать технологические рецепты для технологического оборудования
У.6	Разрабатывать элементную базу изделия (операционные, маршрутные и контрольные карты)
Зн.1	Технический английский язык
Зн.6	Теория планирования эксперимента и обработки данных
Зн.9	Базовые технологические процессы наноэлектроники
Зн.10	Методы физико-технологического моделирования процессов и изделий наноэлектроники

Индекс	Содержание
Зн.13	Методы исследования структур
ПК-3	Способность проводить экспериментальные работы и осваивать новые технологические процессы
40.006	ИНЖЕНЕР-ТЕХНОЛОГ В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВА НАНОРАЗМЕРНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ И ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ
В	Разработка и внедрение современных технологических процессов, освоение нового оборудования, технологической оснастки, необходимых режимов производства на выпускаемую организацией продукцию
В/04.7	Экспериментальные работы и освоение новых технологических процессов
ТД.1	Разработка новых технологических процессов
У.1	Определять экономическую целесообразность внедрений новых технологий и процессов
Зн.1	Предназначение, современные виды оборудования для проведения анализа и измерений параметров наноразмерных объектов

№	Индекс	Наименование	Семестр 1										Семестр 2										Итого за курс										Каф.	Семестр		
			Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя				
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр оль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр оль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр оль					Всего	Кон такт.
ИТОГО (с факультативами)				1008								28	21		1152								32	24		2160							60	45		
ИТОГО по ОП (без факультативов)				1008								28			1152								32			2160						60				
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)		ОП, факультативы (в период ТО)		51											48										49.5											
		ОП, факультативы (в период экз. сес.)		30											36										33											
		Аудиторная нагрузка		18											16.1										17.1											
		Контактная работа		18											16.1										17.1											
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ) И РАССРЕД. ПРАКТИКИ				1008	323	102	85	136	595	90	28	ТО: 18 Э: 3		936	289	119	17	153	575	72	26	ТО: 18 Э: 2		1944	612	221	102	289	1170	162	54	ТО: 36 Э: 5				
1	Б1.О.01	История и методология науки и техники в области электроники	ЗаО	108	34	17		17	74		3													ЗаО	108	34	17		17	74		3		19	1	
2	Б1.О.02	Современные методы диагностики и исследования наногетероструктур	ЗаО	144	68	17	34	17	76		4													ЗаО	144	68	17	34	17	76		4		23	1	
3	Б1.О.03	Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники	ЗаО	144	51	17		34	93		4													ЗаО	144	51	17		34	93		4		25	1	
4	Б1.О.04	Иностранный язык										За	108	34			34	74				3		За	108	34			34	74		3		18	2	
5	Б1.В.01	Методы математического моделирования	Эк КР	180	68	17	17	34	58	54	5													Эк КР	180	68	17	17	34	58	54	5		25	1	
6	Б1.В.02	Перспективные технологии и материалы для поиска новых физических эффектов	ЗаО	144	51	17		34	93		4													ЗаО	144	51	17		34	93		4		25	1	
7	Б1.В.03	Методы характеристики полупроводниковых материалов и структур	Эк	144	51	17	34		57	36	4													Эк	144	51	17	34		57	36	4		25	1	
8	Б1.В.04	Компьютерные технологии в научных исследованиях										ЗаО	144	51	17		34	93				4		ЗаО	144	51	17		34	93		4		25	2	
9	Б1.В.05	Планирование научной деятельности										ЗаО	108	34	17		17	74				3		ЗаО	108	34	17		17	74		3		25	2	
10	Б1.В.ДВ.01.01	Физика наноструктур										ЗаО КР	144	51	34		17	93				4		ЗаО КР	144	51	34		17	93		4		25	2	
11	Б1.В.ДВ.01.02	Приборные структуры на широкозонных полупроводниках										ЗаО КР	144	51	34		17	93				4		ЗаО КР	144	51	34		17	93		4		25	2	
12	Б1.В.ДВ.02.01	Технология наногетероструктур										Эк	144	68	34	17	17	40	36			4		Эк	144	68	34	17	17	40	36	4		25	2	
13	Б1.В.ДВ.02.02	Микросхемотехника										Эк	144	68	34	17	17	40	36			4		Эк	144	68	34	17	17	40	36	4		25	2	
14	Б1.В.ДВ.03.01	Приборные структуры на некристаллических материалах										Эк	144	51	17		34	57	36			4		Эк	144	51	17		34	57	36	4		25	2	
15	Б1.В.ДВ.03.02	Силовые полупроводниковые приборы										Эк	144	51	17		34	57	36			4		Эк	144	51	17		34	57	36	4		25	2	
16	Б2.В.01(Н)	Научно-исследовательская работа	ЗаО	144					144		4	ЗаО	144				144					4	ЗаО(2)	288					288		8		25	123		
ФОРМЫ КОНТРОЛЯ			Эк(2) ЗаО(5) КР										Эк(2) ЗаО(4) КР										Эк(4) ЗаО(9) КР(2)													
ПРАКТИКИ			(План)											216					216		6	4		216					216		6	4				
	Б2.В.02(П)	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности										ЗаО	216				216		6	4		ЗаО	216					216		6	4		25	2		
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ			(План)																																	
КАНИКУЛЫ													2											5											7	

№	Индекс	Наименование	Семестр 3										Семестр 4										Итого за курс										Каф.	Семестр																																																																				
			Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя																																																																						
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль					Всего																																																																			
ИТОГО (с факультативами)				1224								34	22		1080									30	20		2304							64	42																																																																			
ИТОГО по ОП (без факультативов)				1080							30			1080										30			2160							60																																																																				
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)		ОП, факультативы (в период ТО)		53.1																							26.6																																																																											
		ОП, факультативы (в период экз. сес.)		24																							12																																																																											
		Аудиторная нагрузка		15.3																							7.7																																																																											
		Контактная работа		15.3																							7.7																																																																											
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ) И РАССРЕД. ПРАКТИКИ				1080	289	136	68	85	719	72	30	ТО: 19 Э: 3												ТО: 19 Э: 3		1080	289	136	68	85	719	72	30	ТО: 19 Э: 3																																																																				
1	Б1.О.05	Основы предпринимательства	ЗаО	108	34	17		17	74		3																ЗаО	108	34	17		17	74			3		31	3																																																															
2	Б1.В.06	Проектирование и технология электронной компонентной базы	Эк	180	68	34	17	17	76	36	5														Эк	180	68	34	17	17	76	36	5			25	3																																																																	
3	Б1.В.ДВ.04.01	Основы надежности элементной базы электроники в условиях ионизирующего излучения космического пространства	Эк	144	51	17		34	57	36	4														Эк	144	51	17		34	57	36	4			25	3																																																																	
4	Б1.В.ДВ.04.02	Радиационно-технологические процессы в электронике	Эк	144	51	17		34	57	36	4														Эк	144	51	17		34	57	36	4			25	3																																																																	
5	Б1.В.ДВ.05.01	Оборудование для производства наногетероструктурных солнечных элементов	ЗаО	144	68	34	34		76		4														ЗаО	144	68	34	34		76		4			25	3																																																																	
6	Б1.В.ДВ.05.02	Физика СВЧ полупроводниковых приборов	ЗаО	144	68	34	17	17	76		4														ЗаО	144	68	34	17	17	76		4			25	3																																																																	
7	Б1.В.ДВ.06.01	Перспективная фотовольтаика	ЗаО КР	144	68	34	17	17	76		4														ЗаО КР	144	68	34	17	17	76		4			25	3																																																																	
8	Б1.В.ДВ.06.02	Электронные и оптические свойства широкозонных соединений А2В6	ЗаО КР	144	68	34	17	17	76		4														ЗаО КР	144	68	34	17	17	76		4			25	3																																																																	
9	Б2.В.01(Н)	Научно-исследовательская работа	ЗаО	144					144		4														ЗаО	144				144		4			25	123																																																																		
10	Б2.В.03(У)	Педагогическая практика	ЗаО	216					216		6														ЗаО	216				216		6			25	3																																																																		
11	ФТД.01	Основы научно-технического перевода с иностранных языков	За	72	8			8	64		2														За	72	8			8	64		2			25	3																																																																	
12	ФТД.02	Технология материалов изделий электронной техники	За	72	8			8	64		2														За	72	8			8	64		2			25	3																																																																	
ФОРМЫ КОНТРОЛЯ			Эк(2) За(2) ЗаО(5) КР										Эк(2) За(2) ЗаО(5) КР																																																																																									
ПРАКТИКИ			(План)										756										756										21										14										756										756										21										14																			
Б2.В.04(Пд)		Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы												ЗаО	756										756		21						756					21		14	25	4																																																												
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ			(План)										324										324										9										6										324										324										9										6																			
Б3.01(Д)		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы													324										324		9						324					9		6	25	4																																																												
КАНИКУЛЫ													2																				8																				10																																																	