

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Исаев Игорь Магомедович
Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам
Дата подписания: 28.07.2023 15:37:18
Уникальный программный ключ:
d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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 Электроника и нанoeлектроника

Программа магистратуры: Материалы и технологии магнитоэлектроники

Кафедра: Кафедра технологии материалов электроники

Институт: Институт новых материалов и нанотехнологий

Квалификация: <u>Магистр</u>
Форма обучения: <u>Очная форма</u>
Срок получения образования: <u>2 г.</u>

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

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; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
Б1.О	Обязательная часть	УК-1; УК-2; УК-3; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5
Б1.О.01	Методы математического моделирования	УК-1; ОПК-2; ОПК-3
Б1.О.02	История и методология науки и техники в области электроники	УК-5; УК-6; ОПК-1
Б1.О.03	Основы предпринимательства	УК-2; УК-3; ОПК-5
Б1.О.04	Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники	УК-1; ОПК-1
Б1.О.05	Компьютерные технологии в научных исследованиях	УК-1; ОПК-4
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-1; УК-4; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
Б1.В.01	Современные методы диагностики и исследования наногетероструктур	УК-1; ОПК-2; ПК-2; ПК-3
Б1.В.02	Специальные вопросы физики магнитных явлений в конденсированных средах. Часть 1	УК-1; ОПК-1; ПК-4
Б1.В.03	Физика, химия и технология наноструктур и наноструктурных композиций.	УК-1; ОПК-1; ПК-4
Б1.В.03.01	Физика квантоворазмерных полупроводниковых композиций	УК-1; ОПК-1; ПК-4
Б1.В.03.02	Физико-химия и технология наноструктур	УК-1; ОПК-1; ПК-4
Б1.В.04	Мессбауэровская спектроскопия материалов магнитоэлектроники и микросистемной техники	УК-1; ОПК-2; ПК-3; ПК-4
Б1.В.05	Специальные вопросы физики магнитных явлений в конденсированных средах. Часть 2	УК-1; ОПК-1; ПК-4
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	УК-1; ОПК-1; ПК-2; ПК-4
Б1.В.ДВ.01.01	Приборы и устройства магнитоэлектроники	УК-1; ОПК-1; ПК-2; ПК-4
Б1.В.ДВ.01.02	Наноструктурированные покрытия, порошки и технологии их получения	УК-1; ОПК-1; ПК-2; ПК-4
Б1.В.ДВ.01.03	Электретные и магнитоэлектрические материалы и технологии их получения	УК-1; ОПК-1; ПК-2; ПК-4
Б1.В.06	Проектирование и технология электронной компонентной базы	УК-1; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2	УК-1; ОПК-1; ПК-1; ПК-2; ПК-3
Б1.В.ДВ.02.01	Магнитные наносистемы, наноматериалы и нанотехнологии	УК-1; ОПК-1; ПК-1; ПК-2; ПК-3
Б1.В.ДВ.02.02	Высоковакуумное оборудование	УК-1; ОПК-1; ПК-1; ПК-2; ПК-3
Б1.В.07	Метрология, стандартизация и сертификация наноструктур	УК-1; ОПК-2; ПК-4
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3	УК-1; ОПК-1; ПК-4
Б1.В.ДВ.03.01	Физика и техника магнитной записи	УК-1; ОПК-1; ПК-4
Б1.В.ДВ.03.02	Радиационно-технологические процессы в электронике	УК-1; ПК-1; ПК-4

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистратуры '11.04.04-МЭН-22-1.plx', код направления 11.04.04, программа магистратуры: 1, год начала подготовки 2022

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
Б1.В.08	Материалы и элементы спинтроники и спинволновой электроники	УК-1; ОПК-2; ПК-2; ПК-4
Б1.В.ДВ.04	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4	УК-4; ПК-4
Б1.В.ДВ.04.01	Практика научно-технического перевода и деловая переписка, второй иностранный язык (английский язык)	УК-4; ПК-4
Б1.В.ДВ.04.02	Практика научно-технического перевода и деловая переписка, второй иностранный язык (немецкий язык)	УК-4; ПК-4
Б1.В.ДВ.04.03	Практика научно-технического перевода и деловая переписка, второй иностранный язык (французский язык)	УК-4; ПК-4
Б1.В.ДВ.05	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5	УК-1; ОПК-1; ПК-1; ПК-2; ПК-4
Б1.В.ДВ.05.01	Технологии материалов для радиопоглощения и электромагнитного экранирования	УК-1; ОПК-1; ПК-1; ПК-2; ПК-4
Б1.В.ДВ.05.02	Основы технологии углеродных наноматериалов	УК-1; ОПК-1; ПК-1; ПК-2; ПК-4
Б2	Практика	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
Б2.О	Обязательная часть	
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	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
Б2.В.01(У)	Научно-исследовательская практика	УК-1; УК-4; УК-5; ОПК-3; ПК-3; ПК-4
Б2.В.02(Н)	Научно-исследовательская работа	УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
Б2.В.03(П)	Педагогическая практика	УК-3; ПК-5
Б2.В.04(П)	Преддипломная практика	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-6; 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)	Подготовка к процедуре защиты 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; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
ФТД	Факультативные дисциплины	ПК-4
ФТД.01	Методы исследования материалов	ПК-4
ФТД.02	Технологии получения материалов	ПК-4

Индекс	Содержание
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.1	Технический английский язык
Зн.7	Основы физики наноразмерных пленок
Зн.9	Теория планирования эксперимента и обработки данных
Зн.12	Базовые технологические процессы и маршруты нанoeлектроники
Зн.13	Методы физико-технологического моделирования
Зн.16	Методы исследования структур
Зн.18	Мировой опыт развития технологических процессов изготовления нанoeлектронного изделия; опыт разработки нанoeлектронной 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.5	Разрабатывать операционные карты
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 нанoeлектроники
Зн.10	Методы физико-технологического моделирования процессов и изделий нанoeлектроники

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
	ТД.2	Обоснование экономической целесообразности их внедрения
	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 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	Кон такт.
ИТОГО (с факультативами)				1188								33	22		1080								30	20		2268							63	42		
ИТОГО по ОП (без факультативов)				1080								30			1080								30			2160						60				
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)		ОП, факультативы (в период ТО)		54																																
		ОП, факультативы (в период экз. сес.)		54																																
		Аудиторная нагрузка		9.9																																
		Контактная работа		9.9																																
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ) И РАССРЕД. ПРАКТИКИ				1188	195	85	17	93	831	162	33	ТО: 19 Э: 3											ТО: 19 Э: 3		1188	195	85	17	93	831	162	33	ТО: 19 Э: 3			
1	Б1.О.03	Основы предпринимательства	ЗаО	108	34	17		17	74		3													ЗаО	108	34	17		17	74		3		31	3	
2	Б1.В.ДВ.01.01	Приборы и устройства магнитоэлектроники	Эк	144	34	17		17	56	54	4													Эк	144	34	17		17	56	54	4		27	3	
3	Б1.В.ДВ.01.02	Наноструктурированные покрытия, порошки и технологии их получения	Эк	144	34	17		17	56	54	4													Эк	144	34	17		17	56	54	4		27	3	
4	Б1.В.ДВ.01.03	Электретные и магнитоэлектрические материалы и технологии их получения	Эк	144	34	17		17	56	54	4													Эк	144	34	17		17	56	54	4		27	3	
5	Б1.В.06	Проектирование и технология электронной компонентной базы	ЗаО	108	34	17		17	74		3													ЗаО	108	34	17		17	74		3		25	3	
6	Б1.В.ДВ.02.01	Магнитные наносистемы, наноматериалы и нанотехнологии	Эк	144	34	17		17	56	54	4													Эк	144	34	17		17	56	54	4		27	3	
7	Б1.В.ДВ.02.02	Высоковакуумное оборудование	Эк	144	34	17		17	56	54	4													Эк	144	34	17		17	56	54	4		27	3	
8	Б1.В.ДВ.03.01	Физика и техника магнитной записи	Эк КР	180	34	17	17		92	54	5													Эк КР	180	34	17	17		92	54	5		27	3	
9	Б1.В.ДВ.03.02	Радиационно-технологические процессы в электронике	Эк КР	180	34	17	17		92	54	5													Эк КР	180	34	17	17		92	54	5		25	3	
10	Б1.В.ДВ.04.01	Практика научно-технического перевода и деловая переписка, второй иностранный язык (английский язык)	ЗаО	108	17			17	91		3													ЗаО	108	17			17	91		3		27	3	
11	Б1.В.ДВ.04.02	Практика научно-технического перевода и деловая переписка, второй иностранный язык (немецкий язык)	ЗаО	108	17			17	91		3													ЗаО	108	17			17	91		3		27	3	
12	Б1.В.ДВ.04.03	Практика научно-технического перевода и деловая переписка, второй иностранный язык (французский язык)	ЗаО	108	17			17	91		3													ЗаО	108	17			17	91		3		27	3	
13	Б2.В.02(Н)	Научно-исследовательская работа	ЗаО	72					72		2													ЗаО	72				72		2		27	123		
14	Б2.В.03(П)	Педагогическая практика	ЗаО	216					216		6													ЗаО	216				216		6		27	3		
15	ФТД.02	Технологии получения материалов	За	108	8			8	100		3													За	108	8			8	100		3		27	3	
ФОРМЫ КОНТРОЛЯ				Эк(3) За ЗаО(5) КР											Эк(3) За ЗаО(5) КР																					
ПРАКТИКИ			(План)												756					756		21	14		756					756		21	14			
	Б2.В.04(П)	Преддипломная практика												ЗаО	756				756		21	14		ЗаО	756				756		21	14	27	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	6		324					324		9	6	27	4		
КАНИКУЛЫ											2											8									10					