МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Институт нанотехнологий в электронике, спинтронике и фотонике

1970

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор Нагорнов О.В.

Учебный план основной образовательной программы

Наноэлектроника, спинтроника и фотоника

по направлению 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»

Уровень: Магистратура
Квалификация: магистр
очная форма обучения
2022 год приема

План одобрен учебно-методическим советом института (факультета).
Протокол №02-2021 от 31.08.2021

1. График учебного процесса

		Сентябрь					Октябрь				Ноябрь				Декабрь					Январь				Февраль				Март					Апрель				Май				Июнь					Июль				Август			
		1-7 сент.	8-14 сент.	15-21 сент.	22-28 сент.	29 сент.-5 окт.	6-12 окт.	13-19 окт.	20-26 окт.	27 окт. - 2 нояб.	3-9 нояб.	10-16 нояб.	17-23 нояб.	24-30 нояб.	1-7 дек.	8-14 дек.	15-21 дек.	22-28 дек.	29 дек.-4 янв.	5-11 янв.	12-18 янв.	19-25 янв.	26 янв.-1 фев.	2-8 февр.	9-15 февр.	16-22 февр.	23 фев. - 1 марта	2-8 марта	9-15 марта	16-22 марта	23-29 марта	30 марта-5 апр.	6-12 апр.	13-19 апр.	20-26 апр.	27 апр.-3 мая	4-10 мая	11-17 мая	18-24 мая	25-31 мая	1-7 июня	8-14 июня	15-21 июня	22-28 июня	29 июня-5 июля	6-12 июля	13-19 июля	20-26 июля	27 июля- 2 авг.	3-9 авг.	10-16 авг.	17-23 авг.	24-30 авг.
		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
Годы	1	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т		Э	Э	Э	К	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Э	Э	Э	Э	К	К	К	К	К	К	К	К
	2	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т		Э	Э	Э	К	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Э	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	Д	Д	Д	Д	К	К	К	К	К	К	К	К

Т — теоретическое обучение, Э — экзаменационная сессия, К — каникулы, П — практика, Д — выпускная квалификационная работа

2. План учебного процесса

Метка	Название	Структурное подразделение	ЗЕТ	ч	Семестры																											Практическая подготовка	Компетенции
					1 курс													2 курс															
					1 *18 нед* (ТО: 18 нед)							2 *17 нед* (ТО: 17 нед)							3 *18 нед* (ТО: 18 нед)							4 *6 нед* (ТО: 6 нед)								
					Ауд	Лек	Пр	Лаб	КСР	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	КСР	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	КСР	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	КСР	СРС	Атт		
Б1	**Дисциплины (модули)**		**66**	**2376**																													
Б1.ОД	**Базовая часть**		**19**	**684**																													
Б1.ОД.1	**Общенаучный модуль**		**15**	**540**	**80**	**16**	**64**			**172**		**30**		**30**			**42**		**24**	**24**				**48**		**20**	**20**				**88**			
Б1.ОД.1.1 **О**	Специальные главы высшей математики	3	5	180	48	16	32			132	*З/О*																						ПК-5, ПК-6
Б1.ОД.1.2 **О**	Экономика и право в научных исследованиях	75	2	72															24	24				48	*З*								УК-1, УК-2, УК-3, ПК-14, ПК-16
Б1.ОД.1.3 **О**	Научные программы новейшего времени	54	3	108																						20	20				88	*З*		УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2
Б1.ОД.1.4 **О**	Иностранный язык (специальный курс)	50	5	180	32		32			40	*З*	30		30			42	*Э(36)*																УК-4, УК-5
Б1.ОД.2	**Профессиональный модуль**		**4**	**144**								**24**	**24**				**48**		**48**	**16**	**32**			**24**										
Б1.ОД.2.1 **О**	Компьютерные технологии	70	2	72															48	16	32			24	*З*								ОПК-4, ПК-2, ПК-4, ПК-7, УКЦ-1, УКЦ-2
Б1.ОД.2.2 **О**	Основы информационной безопасности критических технологий	42	2	72								24	24				48	*З*																ПК-2, ПК-4
Б1.ДВ	**Вариативная часть**		**47**	**1692**																													
Б1.ДВ.1	**Общенаучный модуль**		**4**	**144**	**64**	**32**	**32**			**44**																							
Б1.ДВ.1.1 **Ф**	Ядерная физика	3	4	144	64	32	32			44	*Э(36)*																						ПК-1, ПК-4
Б1.ДВ.2	**Профессиональный модуль**		**43**	**1548**	**192**	**48**	**120**	**24**		**348**		**165**	**60**	**75**	**30**	**70**	**161**		**169**	**49**	**72**	**48**		**83**		**40**	**5**	**25**	**10**		**32**			
Б1.ДВ.2.1 **Ф**	*Б1.ДВ.2.1.1* Современные проблемы физики конденсированных сред (спецсеминар)	67	2	72															25	25				47	*З*								20	ПК-7, ПК-1.1
	Б1.ДВ.2.1.2 Современные проблемы физики микро- и наносистем	81																															20	ПК-1, ПК-4
Б1.ДВ.2.2 **Ф**	*Б1.ДВ.2.2.1* Экспериментальные методы физики конденсированного состояния	67	5	180	48	8	16	24		96	*Э(36)*																							ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5
	Б1.ДВ.2.2.2 Компьютерные технологии: Автоматизация проектирования электронных устройств	3																																ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-12
		27																																ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-13, ПК-1.2
	Б1.ДВ.2.2.3 Проектирование интегральных микросхем и систем на кристалле	81																																ПК-15
	Б1.ДВ.2.2.4 Нанофотоника																																	

Метка	Название	Структурное подразделение	ЗЕТ	ч	Семестры																											Практическая подготовка	Компетенции
					1 курс													2 курс															
					1 *18 нед* (ТО: 18 нед)							2 *17 нед* (ТО: 17 нед)							3 *18 нед* (ТО: 18 нед)							4 *6 нед* (ТО: 6 нед)								
					Ауд	Лек	Пр	Лаб	КСР	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	КСР	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	КСР	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	КСР	СРС	Атт		
Б1.ДВ.2.3 Ф	*Б1.ДВ.2.3.1* Физика фазовых переходов в наносистемах *Б1.ДВ.2.3.2* Математические методы и прикладные программные пакеты в электронике *Б1.ДВ.2.3.3* Физические основы органической электроники	67 67 81	4	144	48	16	32			60	*Э(36)*																						ПК-1, ПК-7, ПК-1.1 ПК-2, ПК-7 ПК-7, ПК-9
Б1.ДВ.2.4 Ф	Физика и технология молекулярно- лучевой эпитаксии	67	3	108																						40	5	25	10		32	*Э(36), К/р*	37	ПК-1, ПК-4, ПК-15, ПК-1.3
Б1.ДВ.2.5 Ф	Физика и технология приборов микро- и наноэлектроники	67	4	144								53	8	30	15		55	*Э(36)*															15	ПК-9, ПК-11, ПК-12, ПК-1.3
Б1.ДВ.2.6 Ф	*Б1.ДВ.2.6.1* Физика наносистем *Б1.ДВ.2.6.2* Организация и проектирование в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах	67 81	3	108								38	8	30			34	*Э(36)*																ПК-1, ПК-7, ПК-1.1 ПК-3, ПК-9
Б1.ДВ.2.7 Ф	Физика и технологии сенсоров	81	4	144	48	16	32			96	*З/О*																							ПК-15, ПК-1.2
Б1.ДВ.2.8 Ф	*Б1.ДВ.2.8.1* Надежность и радиационная стойкость микроэлектронных приборов и систем *Б1.ДВ.2.8.2* Современные методы физического экспериментального анализа	27 81	3	108															48	16	32			24	*Э(36)*									ПК-9, ПК-11, ПК-1.2 ПК-4, ПК-5
Б1.ДВ.2.9 Ф	*Б1.ДВ.2.9.1* Физика полупроводников (Physics of Semiconductors) *Б1.ДВ.2.9.2* Статистические методы в электронике	67 81	3	108								36	36				72	*З*																ПК-7, ПК-9, ПК-1.1 ПК-6
Б1.ДВ.2.10 Ф	*Б1.ДВ.2.10.1* Квантовая информатика (Quantum Informatics) *Б1.ДВ.2.10.2* Органическая фотовольтаика (Organic Photovoltaics) *Б1.ДВ.2.10.3* Экспериментальные методы исследования наноструктур (спецсеминар)	67 67 81	5	180	48	8	40			96	*Э(36)*																						ПК-1, ПК-7, ПК-1.1 ПК-1, ПК-7, ПК-1.1 ПК-5, ПК-7

Метка	Название	Структурное подразделение	ЗЕТ	ч	Семестры																											Практическая подготовка	Компетенции
					1 курс													2 курс															
					1 *18 нед* (ТО: 18 нед)							2 *17 нед* (ТО: 17 нед)							3 *18 нед* (ТО: 18 нед)							4 *6 нед* (ТО: 6 нед)								
					Ауд	Лек	Пр	Лаб	КСР	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	КСР	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	КСР	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	КСР	СРС	Атт		
Б1.ДВ.2.11 Ф	*Б1.ДВ.2.11.1* Физика наносистем (часть 2) *Б1.ДВ.2.11.2* Физические методы специального электронного приборостроения	67 81	3	108															96	8	40	48		12	*З/О*								ПК-5, ПК-6 ПК-3, ПК-9
Б1.ДВ.2.12 Ф	*Б1.ДВ.2.12.1* Экспериментальные методы физики конденсированного состояния. Часть 2 *Б1.ДВ.2.12.2* Компьютерные технологии: автоматизация проектирования электронных устройств -2 *Б1.ДВ.2.12.3* Проектирование интегральных микросхем и систем на кристалле-2 *Б1.ДВ.2.12.4* Специальный практикум по физике наносистем	67 3 27 81	4	144								38	8	15	15	70		*Э(36)*															30 30 30 30	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5 ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-10, ПК-12 ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-13, ПК-1.2 ПК-4, ПК-18, ПК-19
Б2	**Практика**		**48**	**1728**																													
Б2.ОД	**Базовая часть**		**25**	**900**																													
Б2.ОД.1 О	Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)	67	6	216								30					186	*З/О*														216	ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17
Б2.ОД.2 О	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	67	19	684	32					40	*З*	30					114	*З/О*	32					292	*Э(36)*	30					78	*З/О*	684	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7, УКЦ-1, УКЦ-2
Б2.ДВ	**Вариативная часть**		**23**	**828**																													
Б2.ДВ.1 Ф	Производственная практика (педагогическая)	67	8	288															32					220	*Э(36)*							288	УК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7, ПК-18, ПК-19
Б2.ДВ.2 Ф	Производственная практика (преддипломная)	67	15	540																											540	*З/О*	540	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, УКЦ-1, УКЦ-2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Б3	**Государственная итоговая аттестация**		**6**	**216**																													

Метка	Название	Структурное подразделение	ЗЕТ	ч	Семестры																											Практическая подготовка	Компетенции
					1 курс													2 курс															
					1 *18 нед* (ТО: 18 нед)							2 *17 нед* (ТО: 17 нед)							3 *18 нед* (ТО: 18 нед)							4 *6 нед* (ТО: 6 нед)								
					Ауд	Лек	Пр	Лаб	КСР	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	КСР	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	КСР	СРС	Атт	Ауд	Лек	Пр	Лаб	КСР	СРС	Атт		
Б3.1 **О**	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	67	6	216																													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, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, УКЦ-1, УКЦ-2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Ф	**Факультативы**		**5**	**180**																													
Ф.1 **Ф**	Военная подготовка	20	5	180																													УК-1, УК-3, УК-6
					368	96	216	24		604		279	84	105	30	70	551		305	89	104	48		667		90	25	25	10		954			
Всего:			**120** +5	**4320** +180	**31 ЗЕТ**							**29 ЗЕТ**							**30 ЗЕТ**							**30 ЗЕТ**							**1830 ч**	
Объем аудиторных занятий (ч/нед)					**20.44**							**16.41**							**16.94**							**15**								
Максимальная учебная нагрузка (ч/нед)					**54**							**52.94**							**54**							**48**								
Учебная нагрузка в сессию (ч/нед)					**48**							**36**							**36**							**36**								
Зачет					**2**							**2**							**3**							**1**								
Зачет с оценкой					**2**							**2**							**1**							**2**								
Экзамен					**4**							**4**							**3**							**1**								
Курсовой проект																																	
Курсовая работа																										**1**							

СОГЛАСОВАНО:

Нач. отдела магистратуры Кружалова О.В.

Директор ИНТЭЛ Стриханов М.Н.

Руководитель магистерской программы Каргин Н.И.