

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский Томский государственный университет

План одобрен Ученым советом радиофизического факультета
Протокол № 7 от 28.06.2023

УЧЕБНЫЙ ПЛАН



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

Е.В. Луков

"02" 07 2024г.

по программе СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

03.04.03

Направления подготовки 03.04.03 Радиофизика, 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика

Профессиональные модули
Системы сотовой связи 5G NR
Проектирование электронных схем
Квантовые технологии

Программа магистратуры: Цифровые технологии фотоники и радиофизики
Кафедра: Радиофизический факультет
Факультет: Радиофизический

Квалификация: инженер-исследователь

Год начала подготовки (по учебному плану) 2024

Форма обучения: Очная

Образовательный стандарт (СУОС) № 7 от 28.06.2023

Срок получения образования: 2 г.

Код	Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности. Профессиональные стандарты
40	СКВОЗНЫЕ ВИДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ
40.011	СПЕЦИАЛИСТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАЗРАБОТКАМ

Основной	Типы задач профессиональной деятельности
+	научно-исследовательский

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного управления

 / М.А. Игнатьева/

Начальник отдела сопровождения образовательных программ

 / Г.А. Цой/

Декан радиофизического факультета

 / А.Г. Коротаев/

Руководитель ОПОП

 / А.П. Коханенко/

		з.е.		Итого акад. часов						
Считать в плане	Индекс	Наименование	Экспертное	Факт	Часов в з.е.	Экспертное	По плану	Конт. раб.	СР	Конт роль
Блок 1. Дисциплины (модули)			54	54		1944	1944	793.75	1055.15	95.1
Обязательная часть			35	35		1260	1260	448	748.6	63.4
+	Б1.О.01	Программирование	4	4	36	144	144	40	72.3	31.7
+	Б1.О.02	Компьютерные технологии	3	3	36	108	108	48.55	59.45	
+	Б1.О.03	Правовая охрана интеллектуальной собственности	2	2	36	72	72	38.05	33.95	
+	Б1.О.04	Теория решения изобретательских задач	2	2	36	72	72	38.05	33.95	
+	Б1.О.05	ПЛИС-технологии *FPGA technologies	4	4	36	144	144	46.3	66	31.7
+	Б1.О.06	Аналоговая схемотехника	3	3	36	108	108	33.85	74.15	
+	Б1.О.07	Общеобразовательный модуль "Лидерство, командообразование и межкультурное взаимодействие"	9	9		324	324	101.55	222.45	
+	Б1.О.07.01	Профессиональная коммуникация на иностранном языке * Professional communication in a foreign language	3	3	36	108	108	54.85	53.15	
+	Б1.О.07.02	Лидерство и руководство командной работой	3	3	36	108	108	17.05	90.95	
+	Б1.О.07.03	Межкультурное взаимодействие	3	3	36	108	108	29.65	78.35	
+	Б1.О.08	3D-прототипирование	3	3	36	108	108	38.15	69.85	
+	Б1.О.09	Системная инженерия	3	3	36	108	108	31.75	76.25	
+	Б1.О.10	Управление инновационными проектами	2	2	36	72	72	31.75	40.25	
Часть, формируемая участниками образовательных			19	19		684	684	345.75	306.55	31.7
+	Б1.В.ДВ.01	Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)	4	4		144	144	50.5	61.8	31.7
+	Б1.В.ДВ.01.01	Современные системы связи	4	4	36	144	144	50.5	61.8	31.7
-	Б1.В.ДВ.01.02	Микроконтроллеры	4	4	36	144	144	50.5	61.8	31.7
+	Б1.В.ДВ.02	Дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.2)	15	15		540	540	295.25	244.75	
+	Б1.В.ДВ.02.01	Модуль «Системы сотовой связи 5G NR»	15	15		540	540	295.25	244.75	
+	Б1.В.ДВ.02.01.0	Распространение УКВ в городах и пригородных зонах	2	2	36	72	72	33.85	38.15	
+	Б1.В.ДВ.02.01.0	Формирование сигналов в нисходящем канале связи 5G NR	4	4	36	144	144	80.05	63.95	
+	Б1.В.ДВ.02.01.0	Формирование сигналов в восходящем канале связи 5G NR	4	4	36	144	144	80.05	63.95	
+	Б1.В.ДВ.02.01.0	Методы и алгоритмы оценки параметров радиоканала в 5G NR	3	3	36	108	108	67.45	40.55	

Считат план	Индекс	Наименование	з.е.		Часов в з.е.	Итого акад. часов				
			Экспертное	Факт		Экспертное	По плану	Конт. раб.	СР	Конт роль
+	Б1.В.ДВ.02.01.0	МIMO системы в 5G NR	2	2	36	72	72	33.85	38.15	
-	Б1.В.ДВ.02.02	Модуль «Проектирование электронных схем»	15	15		540	540	183.55	324.75	31.7
-	Б1.В.ДВ.02.02.0	Аналоговые интегральные микросхемы	4	4	36	144	144	46.45	97.55	
-	Б1.В.ДВ.02.02.0	Приборное и технологическое моделирование в микроэлектронике	4	4	36	144	144	48.4	63.9	31.7
-	Б1.В.ДВ.02.02.0	Технологии материалов и устройств микроэлектроники	3	3	36	108	108	35.95	72.05	
-	Б1.В.ДВ.02.02.0	Синхротронное излучение: генерация и регистрация	4	4	36	144	144	52.75	91.25	
-	Б1.В.ДВ.02.03	Модуль «Квантовые технологии»	15	15		540	540	225.2	314.8	
-	Б1.В.ДВ.02.03.0	Квантовые вычисления	4	4	36	144	144	62.75	81.25	
-	Б1.В.ДВ.02.03.0	Элементная база квантовых коммуникаций	4	4	36	144	144	63.25	80.75	
-	Б1.В.ДВ.02.03.0	Системы квантовых коммуникаций	4	4	36	144	144	63.25	80.75	
-	Б1.В.ДВ.02.03.Д	Дисциплины (модули) по выбору 3 (ДВ.3)	3	3		108	108	35.95	72.05	
-	Б1.В.ДВ.02.03.Д	Углеродная электроника и фотоника	3	3	36	108	108	35.95	72.05	
-	Б1.В.ДВ.02.03.Д	Полупроводниковые низкоразмерные структуры в фотонике	3	3	36	108	108	35.95	72.05	
Блок 2. Практика			60	60		2160	2160	146	2014	
Обязательная часть			60	60		2160	2160	146	2014	
+	Б2.О.01	Учебная практика	30	30		1080	1080	108	972	
+	Б2.О.01.01(Н)	Научно-исследовательская работа	30	30	36	1080	1080	108	972	
+	Б2.О.02	Производственная практика	30	30		1080	1080	38	1042	
+	Б2.О.02.01(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	6	6	36	216	216	6	210	
+	Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	24	24	36	864	864	32	832	
Блок 3. Государственная итоговая аттестация			6	6		216	216	6	210	
+	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	6	6	36	216	216	6	210	
ФТД. Факультативные дисциплины			6	6		216	216	67.55	116.75	31.7
+	ФТД.01	Кампусный курс	2	2	36	72	72	31.75	40.25	
+	ФТД.02	Веб-технологии*Web technologies	4	4	36	144	144	35.8	76.5	31.7

№	Инд. кс	Наименование	Контроль	Итого за курс											Неделя	Каф.	Семестр		
				Академических часов														з.е.	
				Всего	Кон. такт.	Лек	Лаб	Пр	Сем	КРто	Кри	СР	Кратт	Конт роль					Всего
ИТОГО («факультативами)				2232												62	42 4/6		
ИТОГО по ОП (без факультативов)				2160												60			
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.ча «нед)		ОП, факультативы (в период ТО)		53.3															
		ОП, факультативы (в период экз. сес.)		25.3															
		Аудиторная нагрузка		15.2															
		Контактная работа		16.3															
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ) И РАССРЕД. ПРАКТИКИ				1944	570.5	134	72	154	160	25.6	12	1278.4	12.9	95.1	54	ТО: 34 1/2 Э: 4 1/6			
1	Б1.О -1	Программирование	Эк	144	40	18			16	1.7		72.3	4.3	31.7	4	ТО: 34 1/2 Э: 4 1/6	69	1	
2	Б1.О -2	Компьютерные технологии	За	108	48.55	16		30		2.55		59.45			3		70	1	
3	Б1.О -3	Правовая охрана интеллектуальной собственности	За	72	38.05	18			18	2.05		33.95			2		66	1	
4	Б1.О -4	Теория решения изобретательских задач	За	72	38.05				36	2.05		33.95			2		127	1	
5	Б1.О -5	ПЛИС-технологии *FPGA technologies	Эк	144	46.3	8		32		2		66	4.3	31.7	4		66	1	
6	Б1.О -6	Аналоговая схемотехника	За	108	33.85	16	16			1.85		74.15			3		70	1	
7	Б1.О -7	Общеобразовательный модуль "Лидерство, командообразование и межкультурное взаимодействие"	За(2) ЗаО	324	101.55	4		92		5.55		222.45			9			12	
8	Б1.О -7.01	Профессиональная коммуникация на иностранном языке * Professional communication in a foreign language	ЗаО	108	54.85			52		2.85		53.15			3		134	1	
9	Б1.О -7.02	Лидерство и руководство командной работой	За	108	17.05			16		1.05		90.95			3		137	2	
10	Б1.О -7.03	Межкультурное взаимодействие	За	108	29.65	4		24		1.65		78.35			3		110	2	
11	Б1.О -6	3D-прототипирование	За	108	38.15	8	28			2.15		69.85			3		69	2	
12	Б1.О -9	Системная инженерия	За	108	31.75	18			12	1.75		76.25			3		73	2	
13	Б1.О -10	Управление инновационными проектами	За	72	31.75	12			18	1.75		40.25			2		169	2	
14	Б1.В.ДВ.01.01	Современные системы связи	Эк	144	50.5	16	28			2.2		61.8	4.3	31.7	4		70	2	
15	Б1.В.ДВ.01.02	Микроконтроллеры	Эк	144	50.5	8	28		8	2.2		61.8	4.3	31.7	4		70	2	
16	Б2.О -01	Учебная практика	За(2) ЗаО(2)	540	72				60		12	468			15			123	
17	Б2.О -01.01(Н)	Научно-исследовательская работа	За(2) ЗаО(2)	540	72				60		12	468			15		65	123	
18	ФТД.01	Кампусный курс	За	72	31.75	30				1.75		40.25			2		165	1	
ПРАКТИКИ (План)					216	6					6	210			6	4			
	Б2.О.02.01(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	ЗаО	216	6						6	210			6	4	65	2	
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ (План)																			
ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ				Эк(3) За(12) ЗаО(4)															
КАНИКУЛЫ																7			

№	Индекс	Наименование	Контроль	Итого за курс											Неделя	Каф.	Семестр	
				Академических часов														з.е.
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	Сем	КРто	Кри	СР	Кратт	Конт роль				
ИТОГО (с факультативами)					2304											64	39 4/6	
ИТОГО по ОП (без факультативов)					2160										60			
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад. час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)			30														
	ОП, факультативы (в период экз. сес.)																	
	Аудиторная нагрузка			8.7														
	Контактная работа			9.3														
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ) И РАССРЕД. ПРАКТИКИ					1080	331.25	160	120		30	15.25	6	748.75			30	ТО: 18 Э: 1 2/3	
1	Б1.В.ДВ.02.01	Модуль «Системы сотовой связи 5G NR»	За(3) ЗаО(2)	540	295.25	160	120			15.25			244.75			15		3
2	Б1.В.ДВ.02.01.01	Распространение УКВ в городах и пригородных зонах	За	72	33.85	32				1.85			38.15			2	66	3
3	Б1.В.ДВ.02.01.02	Формирование сигналов в нисходящем канале связи 5G NR	ЗаО	144	80.05	32	44			4.05			63.95			4	66	3
4	Б1.В.ДВ.02.01.03	Формирование сигналов в восходящем канале связи 5G NR	ЗаО	144	80.05	32	44			4.05			63.95			4	66	3
5	Б1.В.ДВ.02.01.04	Методы и алгоритмы оценки параметров радиоканала в 5G NR	За	108	67.45	32	32			3.45			40.55			3	66	3
6	Б1.В.ДВ.02.01.05	MIMO системы в 5G NR	За	72	33.85	32				1.85			38.15			2	66	3
7	Б1.В.ДВ.02.02	Модуль «Проектирование электронных схем»	Эк За ЗаО(2)	540	183.55	70	56	16	28	9.25			324.75	4.3	31.7	15		23
8	Б1.В.ДВ.02.02.01	Аналоговые интегральные микросхемы	ЗаО	144	46.45	16	28			2.45			97.55			4	67	3
9	Б1.В.ДВ.02.02.02	Приборное и технологическое моделирование в микроэлектронике	Эк	144	48.4	16		10	16	2.1			63.9	4.3	31.7	4	67	3
10	Б1.В.ДВ.02.02.03	Технологии материалов и устройств микроэлектроники	За	108	35.95	16		6	12	1.95			72.05			3	67	3
11	Б1.В.ДВ.02.02.04	Синхротронное излучение: генерация и регистрация	ЗаО	144	52.75	22	28			2.75			91.25			4	67	3
12	Б1.В.ДВ.02.03	Модуль «Квантовые технологии»	За ЗаО(3)	540	225.2	66	28	88	32	11.2			314.8			15		3
13	Б1.В.ДВ.02.03.01	Квантовые вычисления	ЗаО	144	62.75	16		44		2.75			81.25			4	69	3
14	Б1.В.ДВ.02.03.02	Элементная база квантовых коммуникаций	ЗаО	144	63.25	16	28		16	3.25			80.75			4	69	3
15	Б1.В.ДВ.02.03.03	Системы квантовых коммуникаций	ЗаО	144	63.25	16		44		3.25			80.75			4	69	3
16	Б1.В.ДВ.02.03.ДВ.01.01	Углеродная электроника и фотоника	За	108	35.95	18			16	1.95			72.05			3	69	3
17	Б1.В.ДВ.02.03.ДВ.01.02	Полупроводниковые низкоразмерные структуры в фотонике	За	108	35.95	18			16	1.95			72.05			3	69	3
18	Б2.0.01	Учебная практика	За ЗаО	540	36				30		6	504			15			123
19	Б2.0.01.01(Н)	Научно-исследовательская работа	За ЗаО	540	36				30		6	504			15		65	123
20	ФТД.02	Веб-технологии*Web technologies	Эк	144	35.8				30	1.5			76.5	4.3	31.7	4	69	3
ПРАКТИКИ				(План)	864	32				30		2	832			24	16	
	Б2.0.02.02(Пд)	Преддипломная практика	За ЗаО	864	32				30		2	832			24	16	65	4
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ				(План)	216	6					6	210			6	4		
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	Эк	216	6						6	210			6	4	65	4
ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ					Эк За(5) ЗаО(4)													
КАНИКУЛЫ																10		

Индекс	Содержание	Тип
БК-1	Способен действовать самостоятельно в условиях неопределенности при решении профессиональных задач и брать на себя ответственность за последствия принятых решений	УК
РОБК-1.1	Знает: Основы принятия решений в условиях неопределенности	-
РОБК-1.2	Умеет: принимать наиболее эффективные решения в условиях ограничения информации и ресурсов; лично решать проблемы вместе с командой, которые возникли в результате принятых решений; прогнозировать варианты развития событий, предлагать методы уменьшения неопределенности в зависимости от ситуации и допустимых ресурсов	-
БК-2	Способен использовать научные методы для решения профессиональных задач	УК
РОБК-2.1	Знает: основные методы научных исследований	-
РОБК-2.2	Умеет: выстраивать систематическую и логическую цепочку анализа и принимаемых решений в контексте задачи профессиональной деятельности	-
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания в области физики, радиофизики и радиотехники для решения научно-исследовательских задач	ОПК
РООПК-1.1	Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы, формулирует задачи в области профессиональной деятельности и определяет пути их решения	-
РООПК-1.2	Организует проведение научного исследования и разработку в области профессиональной деятельности	-
ОПК-2	Способен определять сферу внедрения результатов прикладных научных исследований в области своей профессиональной деятельности;	ОПК
РООПК-2.1	Представляет и аргументированно защищает полученные результаты профессиональной деятельности	-
РООПК-2.2	Оценивает прикладные результаты профессиональной деятельности, предлагает возможные области их применения и целесообразный режим правовой охраны в качестве интеллектуальной собственности	-
ОПК-3	Способен применять современные информационные технологии, использовать компьютерные сети и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК
РООПК-3.1	Осуществляет поиск научно-технической информации с использованием информационных технологий	-
РООПК-3.2	Предлагает новые идеи и подходы к решению научно-исследовательских и прикладных задач с использованием информационных систем и технологий	-
Тип задач проф. деятельности:	научно-исследовательский	
ПК-1	Способен производить анализ состояния научно-технической проблемы, технического задания, формулировать цель и задачи научного исследования в области профессиональной деятельности	ПК
РОПК-1.1	Формулирует проблему и определяет предметную область исследования	-
РОПК-1.2	Проводит поиск и анализ научно-технической информации и патентной документации, отечественного и зарубежного опыта в профессиональной области	-
РОПК-1.3	Представляет информацию в систематизированном виде, формулирует цель исследования, оформляет научно-технические отчёты	-
ПК-2	Способен осуществлять построение математических моделей объектов исследования и выбор готового или разработку нового алгоритма решения задачи	ПК
РОПК-2.1	Формулирует постановку задачи, определяет параметры и функции разрабатываемой системы	-
РОПК-2.2	Определяет алгоритм и набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование устройства или системы	-
РОПК-2.3	Проводит компьютерное моделирование устройства или системы	-
ПК-3	Способен использовать современное оборудование для решения профессиональных задач	ПК
РОПК-3.1	Понимает принципы действия устройств и систем, предназначенных для решения профессиональных задач	-
РОПК-3.2	Проводит измерения с использованием современных устройств и систем для решения профессиональных задач	-
РОПК-3.3	Обрабатывает и анализирует результаты исследований	-

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
Б1	Дисциплины (модули)	БК-1; БК-2; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3
Б1.О	Обязательная часть	БК-1; БК-2; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3
Б1.О.01	Программирование	РОПК-2.2; РОПК-2.3
Б1.О.02	Компьютерные технологии	РООПК-3.1; РООПК-3.2; РОПК-2.2; РОПК-2.3
Б1.О.03	Правовая охрана интеллектуальной собственности	РОБК-1.2; РООПК-2.1; РООПК-2.2; РООПК-3.1; РОПК-1.1; РОПК-1.2; РОПК-1.3
Б1.О.04	Теория решения изобретательских задач	РОБК-1.1; РОБК-1.2; РОБК-2.1; РОБК-2.2; РООПК-1.2; РООПК-2.2; РОПК-1.2
Б1.О.05	ПЛИС-технологии *FPGA technologies	РООПК-3.2; РОПК-2.1; РОПК-2.2; РОПК-2.3
Б1.О.06	Аналоговая схемотехника	РОПК-2.1; РОПК-2.2; РОПК-2.3; РОПК-3.1
Б1.О.07	Общеобразовательный модуль "Лидерство, командообразование и межкультурное взаимодействие"	РОБК-1.1; РОБК-1.2; РОБК-2.2; РООПК-2.1; РООПК-3.1; РОПК-1.2
Б1.О.07.01	Профессиональная коммуникация на иностранном языке * Professional communication in a foreign language	РООПК-2.1; РООПК-3.1; РОПК-1.2
Б1.О.07.02	Лидерство и руководство командной работой	РОБК-1.1; РОБК-1.2; РОБК-2.2
Б1.О.07.03	Межкультурное взаимодействие	РОБК-1.1; РОБК-1.2; РОБК-2.2
Б1.О.08	3D-прототипирование	РООПК-3.2; РОПК-2.2; РОПК-2.3
Б1.О.09	Системная инженерия	РОБК-1.1; РОБК-1.2; РОБК-2.1; РОБК-2.2; РООПК-2.2; РОПК-1.1; РОПК-2.1
Б1.О.10	Управление инновационными проектами	РОБК-1.1; РОБК-1.2; РОБК-2.2; РООПК-1.2; РООПК-2.2; РОПК-2.1
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	БК-2; ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)	РОБК-2.2; РОПК-2.1; РОПК-2.2; РОПК-2.3; РОПК-3.1; РОПК-3.2; РОПК-3.3
Б1.В.ДВ.01.01	Современные системы связи	РОБК-2.2; РОПК-2.1; РОПК-2.2; РОПК-2.3; РОПК-3.1; РОПК-3.2; РОПК-3.3
Б1.В.ДВ.01.02	Микроконтроллеры	РООПК-3.2; РОПК-2.1; РОПК-2.2; РОПК-2.3
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.2)	РООПК-3.2; РОПК-1.1; РОПК-1.2; РОПК-2.1; РОПК-2.2; РОПК-2.3; РОПК-3.1
Б1.В.ДВ.02.01	Модуль «Системы сотовой связи 5G NR»	РООПК-3.2; РОПК-1.1; РОПК-1.2; РОПК-2.1; РОПК-2.2; РОПК-2.3; РОПК-3.1
Б1.В.ДВ.02.01.01	Распространение УКВ в городах и пригородных зонах	РОПК-1.1; РОПК-1.2; РОПК-2.2; РОПК-2.3; РОПК-3.1
Б1.В.ДВ.02.01.02	Формирование сигналов в нисходящем канале связи 5G NR	РООПК-3.2; РОПК-1.1; РОПК-2.1; РОПК-2.2; РОПК-2.3; РОПК-3.1
Б1.В.ДВ.02.01.03	Формирование сигналов в восходящем канале связи 5G NR	РООПК-3.2; РОПК-1.1; РОПК-2.1; РОПК-2.2; РОПК-3.1
Б1.В.ДВ.02.01.04	Методы и алгоритмы оценки параметров радиоканала в 5G NR	РООПК-3.2; РОПК-1.1; РОПК-2.2; РОПК-2.3; РОПК-3.1
Б1.В.ДВ.02.01.05	MIMO системы в 5G NR	РООПК-3.2; РОПК-1.1; РОПК-2.1; РОПК-2.2; РОПК-2.3; РОПК-3.1
Б1.В.ДВ.02.02	Модуль «Проектирование электронных схем»	РОПК-3.1
Б1.В.ДВ.02.02.01	Аналоговые интегральные микросхемы	РОПК-2.1; РОПК-2.2; РОПК-2.3; РОПК-3.1
Б1.В.ДВ.02.02.02	Приборное и технологическое моделирование в микроэлектронике	РОБК-2.2; РООПК-3.2; РОПК-2.1; РОПК-2.2; РОПК-2.3; РОПК-3.1
Б1.В.ДВ.02.02.03	Технологии материалов и устройств микроэлектроники	РООПК-1.2; РООПК-3.2; РОПК-3.1; РОПК-3.2; РОПК-3.3
Б1.В.ДВ.02.02.04	Синхротронное излучение: генерация и регистрация	РОБК-2.1; РООПК-1.2; РОПК-2.1; РОПК-2.2; РОПК-2.3; РОПК-3.1; РОПК-3.3

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
Б1.В.ДВ.02.03	Модуль «Квантовые технологии»	РОПК-1.1; РОПК-2.1; РОПК-2.2; РОПК-2.3; РОПК-3.1; РОПК-3.2
Б1.В.ДВ.02.03.01	Квантовые вычисления	РООПК-1.1; РОПК-1.1; РОПК-2.1; РОПК-2.2; РОПК-2.3; РОПК-3.1
Б1.В.ДВ.02.03.02	Элементная база квантовых коммуникаций	РОПК-1.1; РОПК-2.1; РОПК-3.1; РОПК-3.2; РОПК-3.3
Б1.В.ДВ.02.03.03	Системы квантовых коммуникаций	РОПК-1.1; РОПК-2.1; РОПК-3.1; РОПК-3.2; РОПК-3.3
Б1.В.ДВ.02.03.ДВ.0	Дисциплины (модули) по выбору 3 (ДВ.3)	РОПК-1.1; РОПК-2.1; РОПК-3.1
Б1.В.ДВ.02.03.Д	Углеродная электроника и фотоника	РОПК-1.1; РОПК-2.1; РОПК-3.1
Б1.В.ДВ.02.03.Д	Полупроводниковые низкоразмерные структуры в фотонике	РОПК-1.1; РОПК-2.1; РОПК-3.1
Б2	Практика	БК-1; БК-2; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3
Б2.О	Обязательная часть	БК-1; БК-2; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3
Б2.О.01	Учебная практика	РОБК-1.1; РОБК-1.2; РОБК-2.1; РОБК-2.2; РООПК-1.1; РООПК-1.2; РООПК-2.1; РООПК-2.2; РООПК-3.1; РООПК-3.2; РОПК-1.1; РОПК-1.2; РОПК-1.3; РОПК-2.1; РОПК-2.2; РОПК-2.3; РОПК-3.1; РОПК-3.2; РОПК-3.3
Б2.О.01.01(Н)	Научно-исследовательская работа	РОБК-1.1; РОБК-1.2; РОБК-2.1; РОБК-2.2; РООПК-1.1; РООПК-1.2; РООПК-2.1; РООПК-2.2; РООПК-3.1; РООПК-3.2; РОПК-1.1; РОПК-1.2; РОПК-1.3; РОПК-2.1; РОПК-2.2; РОПК-2.3; РОПК-3.1; РОПК-3.2; РОПК-3.3
Б2.О.02	Производственная практика	РОБК-1.1; РОБК-1.2; РОБК-2.1; РОБК-2.2; РООПК-1.1; РООПК-1.2; РООПК-2.1; РООПК-2.2; РООПК-3.1; РООПК-3.2; РОПК-1.1; РОПК-1.2; РОПК-1.3; РОПК-2.1; РОПК-2.2; РОПК-2.3; РОПК-3.1; РОПК-3.2; РОПК-3.3
Б2.О.02.01(П)	Технологическая (проектно-технологическая) практика	РОБК-1.1; РОБК-1.2; РОБК-2.1; РОБК-2.2; РООПК-1.1; РООПК-1.2; РООПК-2.1; РООПК-2.2; РООПК-3.1; РООПК-3.2; РОПК-1.1; РОПК-1.2; РОПК-1.3; РОПК-2.1; РОПК-2.2; РОПК-3.1; РОПК-3.2; РОПК-3.3
Б2.О.02.02(Пд)	Преддипломная практика	РООПК-1.1; РООПК-1.2; РООПК-2.1; РООПК-2.2; РООПК-3.1; РООПК-3.2; РОПК-1.1; РОПК-1.2; РОПК-1.3; РОПК-2.1; РОПК-2.2; РОПК-2.3; РОПК-3.1; РОПК-3.2
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	
Б3	Государственная итоговая аттестация	БК-1; БК-2; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	БК-1; БК-2; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3
ФТД	Факультативные дисциплины	БК-2; ОПК-3
ФТД.01	Кампусный курс	
ФТД.02	Веб-технологии*Web technologies	РОБК-2.1; РОБК-2.2; РООПК-3.1; РООПК-3.2

	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	154	126	62	32	30	64	34	30
Итого по ОП (без факультативов)				99	144	120	60	30	30	60	30	30
Дисциплины (модули)	65%	35%	100%	54	75	54	39	21	18	15	15	
Обязательная часть				26	75	35	35	21	14			
Часть, формируемая участниками образовательных отношений					51	19	4		4	15	15	
Практика	100%	0%	0%	39	60	60	21	9	12	39	15	24
Обязательная часть				39	60	60	21	9	12	39	15	24
Часть, формируемая участниками образовательных отношений					60							
Государственная итоговая аттестация				6	9	6				6		6
Факультативные дисциплины				1	10	6	2	2		4	4	
Учебная нагрузка (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)					55.6	-	58.8	47.8	-	60	
	ОП, факультативы (в период экз. сессий)					18.6	-	30.9	19.7	-		
	в период гос. экзаменов						-			-		
Контактная работа в период ТО (акад.час/нед)	ОП					17	-	19.1	13.4	-	18.5	
Суммарная контактная работа (акад. час)	Блок Б1					793.75	-	299.65	198.85	-	295.25	
	Блок Б2					146	-	36	42	-	36	32
	Блок Б3					6	-			-		6
	Блок ФТД					67.55	-	31.75		-	35.8	
	Итого по всем блокам					1013.3	-	367.4	240.85	-	367.05	38
Аудиторная нагрузка (акад.час/нед)	ОП					15.9	-	17.9	12.4	-	17.3	
Обязательные формы промежуточной аттестации	ЭКЗАМЕНЫ (Эк)						3	2	1			
	ЗАЧЕТЫ (За)						11	5	6	5	4	1
	ЗАЧЕТЫ С ОЦЕНКОЙ (ЗаО)						4	2	2	4	3	1
Процент ... занятий от аудиторных (%)	лекционных					39.73%						
	в интерактивной форме					1.6%						
Объём обязательной части от общего объёма программы (%)						79.2%						
Объём конт. работы от общего объёма времени на реализацию дисциплин (модулей) (%)						40.83%						