

Инженерная академия

Принято
Ученым советом
инженерной академии
Протокол № 2022-08/08
«25» мая 2021 г.

Утверждаю
Проректор
по образовательной деятельности
Ю.Н. Эбзеева
2021 г.



**Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования**

Направление подготовки

28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

Программа разработана в соответствии с требованиями:

ОС ВО РУДН, утвержденным приказом ректора от «21» мая 2021 г. № 371 «Об утверждении актуализированных образовательных стандартов высшего образования, самостоятельно устанавливаемых Российским университетом дружбы народов, по уровням подготовки бакалавриата, специалитета и магистратуры».

Квалификация выпускника: Магистр

Направленность программы: **Нанотехнологии**

Срок освоения программы: в очной форме – 2 года

Форма обучения: очная

Сведения об особенностях реализации основной профессиональной образовательной программы: совместно с Казахским национальным университетом им. Аль-Фараби

Руководитель программы:

С.В. Агасиева

Согласовано:
Председатель МССН
С.В. Агасиева

Согласовано:
Директор академии
Ю.Н. Разумный

2021 г.

Общая характеристика образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 28.04.01 «Нанотехнологии и микро- системная техника»

1.1. Цель (миссия) ОП ВО.

Программа ориентирована на подготовку высококлассных специалистов в области нанотехнологий. Междисциплинарное направление подготовки кадров, является инновационным, направлено на формирование знаний и компетенций как по техническим, так и по фундаментальным естественнонаучным дисциплинам.

Обучение ориентировано на получение профессионального образования в области проектирования новых и совершенствования существующих изделий, различного функционального назначения, на основе комплексного применения наноматериалов, процессов нанотехнологии и нанотехнологического оборудования. Выпускники смогут заниматься фундаментальными исследованиями в области физики, химии, математики и электроники, проектировать узлы электронных приборов, робототехнических комплексов, разрабатывать новые материалы и открывать свойства уже имеющихся, в составе исполнителей участвовать в эксплуатации и техническом обслуживании технологических систем, используемых при производстве наноматериалов и изделий на их основе.

Цели образовательной программы состоят в следующем:

– **Ц1.** Готовность специалистов к успешной научно-исследовательской деятельности в области исследования материалов на молекулярном и атомарном уровне, а также создания материалов, объектов и систем в различных отраслях науки и техники, в которых используются материалы, приборы (механизмы), системы, эксплуатационные характеристики которых определяются наноразмерными эффектами.

– **Ц2.** Готовность специалистов к эффективной опытно-конструкторской и производственно-технологической деятельности, обеспечивающих внедрение и эксплуатацию новых наукоемких разработок на мировом уровне.

– **Ц3.** Готовность специалистов к успешной работе в современных условиях глобализации и конкурентного рынка труда.

– **Ц4.** Готовность специалистов к успешной личностной реализации, стремление к углублению знаний в своей профессиональной области, к постоянному интеллектуальному и общекультурному совершенствованию.

В процессе обучения студенты проходят теоретическую и практическую подготовку с целью формированию универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Студенты получают навыки научно-исследовательской работы, позволяющие им осуществлять на руководящих должностях профессиональную деятельность в российских и международных компаниях, специализирующихся на нанотехнологиях; фундаментальных исследованиях в области физики, химии, математики и электроники; проектировании узлов электронных приборов и робототехнических комплексов; разработке новых материалов, а также в научно-исследовательских организациях.

1.2. Основные сведения.

Основная профессиональная образовательная программа по направлению 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (уровень магистратуры) направленность (профиль) «Нанотехнологии» реализуется в очной форме обучения в соответствии с лицензией на право осуществления образовательной деятельности.

Срок получения образования по программе составляет 2 года.

Объем программы – 120 зачетных единиц (далее – з.е.). Объем программы магистратуры, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.

1.3. Особенности реализации ОП ВО.

Образовательная программа реализуется с применением сетевой формы и дистанционных образовательных технологий и элементов электронного обучения посредством Телекоммуникационной учебно-информационной системы РУДН (ТУИС).

Образовательная деятельность по программе магистратуры осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

Место реализации: один год обучения проводится в Инженерной академии РУДН (г. Москва, ул. Орджоникидзе, д.3, ул. Миклухо-Маклая, д.10к.2), другой год обучения в Казанском национальном университете имени аль-Фараби (КазНУ им. аль-Фараби).

1.4. Потребность рынка труда в выпускниках данной ОП ВО.

Выпускники, освоившие данную программу, ориентированы на работу в российских и международных компаниях, специализирующихся на нанотехнологиях: проектно-конструкторских, производственных, эксплуатирующих организациях, научно-исследовательских центрах, высших учебных заведениях.

1.5. Требования к абитуриенту.

Прием в университет для обучения по программе магистратуры 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» осуществляется по результатам междисциплинарного экзамена и при наличии одного из следующих документов государственного образца о высшем образовании с соответствующим приложением к нему, подтверждающего квалификацию абитуриента: бакалавра, специалиста или магистра.

1.6. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ОП:

1.6.1 Область профессиональной деятельности.

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- образование и наука (в сфере профессионального образования, профессионального обучения, дополнительного профессионального образования; в сфере научных исследований);
- производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере проектирования и производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, в сфере управления производством материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, в сфере технического обеспечения технологических процессов микро- и наноразмерных электромеханических систем);
- сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере разработки, эксплуатации и обслуживания технологического оборудования и аппаратно-программных средств для производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники).

1.6.2 Объект профессиональной деятельности.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются:

- материалы и компоненты нано- и микросистемной техники;
- приборы, устройства, механизмы, машины на их основе;
- процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики;
- физико-математические и физико-химические модели процессов синтеза, диагностики и функционирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;

- аппаратные и программные средства для моделирования, проектирования и конструирования, получения и исследования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;
- алгоритмы решения научно-исследовательских и производственных задач, относящихся к профессиональной сфере.

1.6.3 Задачи профессиональной деятельности.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована образовательная программа, готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

- определение направлений, целей и задач научных исследований, выбор методов проведения экспериментальной работы, анализ, обработка, интерпретация и представление результатов и выводов проведенных исследований;
- разработка методик проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализ их результатов;
- разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники;
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары;
- фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности;

научно-педагогическая деятельность:

- работа в качестве преподавателя в профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования по учебным дисциплинам предметной области данного направления под руководством профессора, доцента или старшего преподавателя;
- участие в разработке учебно-методических материалов для студентов по дисциплинам предметной области данного направления;
- участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам профессионального цикла.

1.7. Требования к результатам освоения ОП ВО.

В результате освоения образовательной программы у выпускника формируются следующие универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.
- УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.
- УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.
- УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия.
- УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.
- УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.
- УК-7. Способен:

искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.

- ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей.
- ОПК-2. Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента.
- ОПК-3. Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.
- ОПК-4. Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов.
- ОПК-5. Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов.
- ОПК-6. Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности.
- ОПК-7. Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области нанотехнологий и микросистемной техники.

.....

научно-исследовательская деятельность:

- ПК-1 Готовность формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач
- ПК-2 Готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты
- ПК-3 Готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники
- ПК-4 Готовность выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований, а также оформлять заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности
- ПК-5 Способность разрабатывать технологии изготовления наноструктурированных покрытий с заданными свойствами и проводить исследования их характеристик
- ПК-6 Способность выполнять подготовку конструкторской документации для запуска в производство и разрабатывать методики испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных элементов и устройств на их основе
- ПК-7 Способность разрабатывать современные технологические процессы изготовления нанoeлектронных изделий
- ПК-8 Способность разрабатывать новые технологические процессы производства микро- и наноразмерных электромеханических систем

научно-педагогическая деятельность:

- ПК-9 Способен проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием по учебным дисциплинам предметной области данного направления
- ПК-10 способен принимать участие в разработке учебно-методических материалов и лабораторных практикумов для студентов по дисциплинам предметной области

1.8. Матрица компетенций

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ						
		УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-7. Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных
<i>Блок 1.</i>	<i>Дисциплины (модули)</i>							
<i>Б1.О</i>	Обязательная часть							
Б1.О.01	<i>Базовая компонента</i>							
Б1.О.01.01	Иностранный язык в профессиональной деятельности магистра				*	*		
Б1.О.01.02	История и методология науки	*	*				*	
Б1.О.01.03	Основы применения нанотехнологий и микросистемной техники			*				*
Б1.О.01.04	Введение в микро- и нанoeлектромеханические системы						*	
Б1.О.02	<i>Вариативная компонента</i>							
Б1.О.02.01	Технологии программирования							*
Б1.О.02.02	Квантовая механика в наносистемах			*				
Б1.О.02.03	Аддитивные технологии			*				
Б1.О.02.04	Материалы наноструктурных установок							

		УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ						
Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом		УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-7. Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с помощью использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;
Б1.О.02.05	Надежность устройств нанoeлектронной и микросистемной техники							
Б1.О.02.06	Психология управления		*					
Б1.О.02.07	Педагогика высшей школы							
Б1.О.02.08	Строение и химические свойства наночастиц							
Б1.О.02.09	Синтез композиционных материалов методом электроспиннинга							
Б1.О.02.10	Углеродные нанотрубки, фуллерены и гидрофобная сажа							
<i>Б1.О.02.11</i>	<i>Курсовые работы</i>							
Б1.О.02.11.01	Курсовая работа "Материалы наноструктурных установок"	*						
Б1.О.02.11.02	Курсовая работа "Надежность устройств нанoeлектронной и микросистемной техники"							
<i>Б1.В</i>	<i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</i>							
Б1.В.ДВ.01	Элективные дисциплины							

		УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ						
Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом		УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-7. Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;
Б1.В.ДВ.01.01	Технология изготовления устройств нано- и микросистемной техники							
Б1.В.ДВ.01.02	Технология производства гетероструктурных интегральных схем							
Б1.В.ДВ.02	Элективные дисциплины							
Б1.В.ДВ.02.01	Создание инновационного продукта		*					
Б1.В.ДВ.02.02	Design of innovative product / Создание инновационного продукта		*					
Б1.В.ДВ.03	Элективные дисциплины							
Б1.В.ДВ.03.01	Технология нанесения тонких пленок							
Б1.В.ДВ.03.02	Thin film technology / Технология нанесения тонких пленок							
<i>Блок 2</i>	<i>Практика</i>							
Б2.О	Обязательная часть							
Б2.О.01	<i>Вариативная компонента</i>							
Б2.О.01.01(Н)	Научно-исследовательская работа	*	*		*			
Б2.О.01.02(П)	Технологическая практика	*	*	*	*	*	*	*
Б2.О.01.03(П)	Педагогическая практика	*			*	*	*	

		УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ						
Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом		УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-7. Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с помощью использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;
Б2.О.01.04(Пд)	Преддипломная практика	*	*	*	*	*	*	*
Б3	Государственная итоговая аттестация	*	*	*	*	*	*	*

		ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ						
Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом		ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей	ОПК-2. Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента.	ОПК-3. Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономиче-ских, экологических, социальных и других ограничений	ОПК-4. Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимен-та, критическую оценку и интерпретацию результатов	ОПК-5. Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научных-технических задач, прикладное программное обеспечение для модели-рования и проектирования объектов, систем и процессов	ОПК-6. Способен демонстрировать социальную ответственность за принимае-мые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устой-чивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности	ОПК-7. Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую доку-ментацию в области нанотехнологий и микросистемной техники
Блок 1.	Дисциплины (модули)							
Б1.О	Обязательная часть							
Б1.О.01	Базовая компонента							
Б1.О.01.01	Иностранный язык в профессиональной деятельности магистра						*	*
Б1.О.01.02	История и методология науки		*					
Б1.О.01.03	Основы применения нанотехнологий и микросистемной техники	*	*					
Б1.О.01.04	Введение в микро- и нанoeлектро-механические системы	*				*		
Б1.О.02	Вариативная компонента							
Б1.О.02.01	Технологии программирования					*		
Б1.О.02.02	Квантовая механика в наносистемах	*						
Б1.О.02.03	Аддитивные технологии							
Б1.О.02.04	Материалы наноструктурных установок	*		*				
Б1.О.02.05	Надежность устройств нанoeлек-тронной и микросистемной техники			*				
Б1.О.02.06	Психология управления		*					

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ						
		ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей	ОПК-2. Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента.	ОПК-3. Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономиче-ских, экологических, социальных и других ограничений	ОПК-4. Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимен-та, критическую оценку и интерпретацию результатов	ОПК-5. Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для модели-рования и проектирования объектов, систем и процессов	ОПК-6. Способен демонстрировать социальную ответственность за принимае-мые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устой-чивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности	ОПК-7. Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую доку-ментацию в области нанотехнологий и микросистемной техники
Б1.О.02.07	Педагогика высшей школы							
Б1.О.02.08	Строение и химические свойства наночастиц	*			*			
Б1.О.02.09	Синтез композиционных материалов методом электроспиннинга							
Б1.О.02.10	Углеродные нанотрубки, фуллерены и гидрофобная сажа							*
<i>Б1.О.02.11</i>	<i>Курсовые работы</i>							
Б1.О.02.11.01	Курсовая работа "Материалы наноструктурных установок"			*		*		
Б1.О.02.11.02	Курсовая работа "Надежность устройств нанoeлектронной и микросистемной техники"			*				
<i>Б1.В</i>	<i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</i>							
Б1.В.ДВ.01	Элективные дисциплины							
Б1.В.ДВ.01.01	Технология изготовления устройств нано- и микросистемной техники							
Б1.В.ДВ.01.02	Технология производства гетероструктурных интегральных схем							

		ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ						
	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом							
		ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей	ОПК-2. Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента.	ОПК-3. Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономиче-ских, экологических, социальных и других ограничений	ОПК-4. Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимен-та, критическую оценку и интерпретацию результатов	ОПК-5. Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для модели-рования и проектирования объектов, систем и процессов	ОПК-6. Способен демонстрировать социальную ответственность за принимае-мые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устой-чивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности	ОПК-7. Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую доку-ментацию в области нанотехнологий и микросистемной техники
Б1.В.ДВ.02	Элективные дисциплины							
Б1.В.ДВ.02.01	Создание инновационного продукта							
Б1.В.ДВ.02.02	Design of innovative product / Создание инновационного продукта							
Б1.В.ДВ.03	Элективные дисциплины							
Б1.В.ДВ.03.01	Технология нанесения тонких пленок				*			
Б1.В.ДВ.03.02	Thin film technology / Технология нанесения тонких пленок				*			
<i>Блок 2</i>	<i>Практика</i>							
Б2.О	Обязательная часть							
Б2.О.01	<i>Вариативная компонента</i>							
Б2.О.01.01(Н)	Научно-исследовательская работа	*		*	*	*		*
Б2.О.01.02(П)	Технологическая практика	*		*	*	*		*
Б2.О.01.03(П)	Педагогическая практика							
Б2.О.01.04(Пд)	Преддипломная практика	*	*	*	*	*	*	*
Б3	<i>Государственная итоговая аттестация</i>	*	*	*	*	*	*	*

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ							
		ПК-1 Готовность формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК-2 Готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты	ПК-3 Готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники	ПК-4 Готовность выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований, а также оформлять заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности	ПК-5 Способность разрабатывать технологии изготовления наноструктурированных покрытий с заданными свойствами и проводить исследования их характеристик	ПК-6 Способность выполнять подготовку конструкторской документации для запуска в производство и разрабатывать методики испытаний, контроля и отбраковки наноструктурных элементов и устройств на их основе	ПК-7 Способность разрабатывать современные технологические процессы изготовления нанoeлектронных изделий	ПК-8 Способность разрабатывать новые технологические процессы производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
<i>Блок 1.</i>	<i>Дисциплины (модули)</i>								
<i>Б1.О</i>	<i>Обязательная часть</i>								
<i>Б1.О.01</i>	<i>Базовая компонента</i>								
Б1.О.01.01	Иностранный язык в профессиональной деятельности магистра								
Б1.О.01.02	История и методология науки								
Б1.О.01.03	Основы применения нанотехнологий и микросистемной техники								
Б1.О.01.04	Введение в микро- и нанoeлектромеханические системы								
Б1.О.02	<i>Вариативная компонента</i>								
Б1.О.02.01	Технологии программирования			*	*				
Б1.О.02.02	Квантовая механика в наносистемах			*					
Б1.О.02.03	Аддитивные технологии					*		*	*
Б1.О.02.04	Материалы наноструктурных установок							*	

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ							
		ПК-1 Готовность формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК-2 Готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты	ПК-3 Готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники	ПК-4 Готовность выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований, а также оформлять заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности	ПК-5 Способность разрабатывать технологии изготовления наноструктурированных покрытий с заданными свойствами и проводить исследования их характеристик	ПК-6 Способность выполнять подготовку конструкторской документации для запуска в производство и разрабатывать методики испытаний, контроля и отбраковки наноструктурных элементов и устройств на их основе	ПК-7 Способность разрабатывать современные технологические процессы изготовления нанoeлектронных изделий	ПК-8 Способность разрабатывать новые технологические процессы производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
Б1.О.02.05	Надежность устройств нанoeлектронной и микросистемной техники	*	*				*		
Б1.О.02.06	Психология управления								
Б1.О.02.07	Педагогика высшей школы								
Б1.О.02.08	Строение и химические свойства наночастиц			*					
Б1.О.02.09	Синтез композиционных материалов методом электроспиннинга					*		*	
Б1.О.02.10	Углеродные нанотрубки, фуллерены и гидрофобная сажа					*		*	*
<i>Б1.О.02.11</i>	<i>Курсовые работы</i>								
Б1.О.02.11.01	Курсовая работа "Материалы наноструктурных установок"							*	
Б1.О.02.11.02	Курсовая работа "Надежность устройств нанoeлектронной и микросистемной техники"	*	*						
<i>Б1.В</i>	<i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</i>								

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ							
		ПК-1 Готовность формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК-2 Готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты	ПК-3 Готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники	ПК-4 Готовность выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований, а также оформлять заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности	ПК-5 Способность разрабатывать технологии изготовления наноструктурированных покрытий с заданными свойствами и проводить исследования их характеристик	ПК-6 Способность выполнять подготовку конструкторской документации для запуска в производство и разрабатывать методики испытаний, контроля и отбраковки наноструктурных элементов и устройств на их основе	ПК-7 Способность разрабатывать современные технологические процессы изготовления нанoeлектронных изделий	ПК-8 Способность разрабатывать новые технологические процессы производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
Б1.В.ДВ.01	Элективные дисциплины								
Б1.В.ДВ.01.01	Технология изготовления устройств nano- и микросистемной техники					*		*	*
Б1.В.ДВ.01.02	Технология производства гетероструктурных интегральных схем					*		*	*
Б1.В.ДВ.02	Элективные дисциплины								
Б1.В.ДВ.02.01	Создание инновационного продукта				*		*		
Б1.В.ДВ.02.02	Design of innovative product / Создание инновационного продукта				*		*		
Б1.В.ДВ.03	Элективные дисциплины								
Б1.В.ДВ.03.01	Технология нанесения тонких пленок					*		*	*
Б1.В.ДВ.03.02	Thin film technology / Технология нанесения тонких пленок					*		*	*
Блок 2	Практика								
Б2.0	Обязательная часть								
Б2.0.01	Вариативная компонента								

		ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ							
Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом		ПК-1 Готовность формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК-2 Готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты	ПК-3 Готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники	ПК-4 Готовность выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований, а также оформлять заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности	ПК-5 Способность разрабатывать технологии изготовления наноструктурированных покрытий с заданными свойствами и проводить исследования их характеристик	ПК-6 Способность выполнять подготовку конструкторской документации для запуска в производство и разрабатывать методики испытаний, контроля и отбраковки наноструктурных элементов и устройств на их основе	ПК-7 Способность разрабатывать современные технологические процессы изготовления нанoeлектронных изделий	ПК-8 Способность разрабатывать новые технологические процессы производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
Б2.О.01.01(Н)	Научно-исследовательская работа	*							
Б2.О.01.02(П)	Технологическая практика				*	*	*	*	*
Б2.О.01.03(П)	Педагогическая практика								
Б2.О.01.04(Пд)	Преддипломная практика	*	*	*	*	*	*	*	*
Б3	Государственная итоговая аттестация	*	*	*	*	*	*	*	*

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ	
		ПК-9 Способен проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием по учебным дисциплинам предметной области данного направления	ПК-10 способен принимать участие в работе учебно-методических материалов и лабораторных практикумов для студентов по дисциплинам предметной области
<i>Блок 1.</i>	<i>Дисциплины (модули)</i>		
<i>Б1.О</i>	<i>Обязательная часть</i>		
Б1.О.01	<i>Базовая компонента</i>		
Б1.О.01.01	Иностранный язык в профессиональной деятельности магистра		
Б1.О.01.02	История и методология науки		
Б1.О.01.03	Основы применения нанотехнологий и микросистемной техники		
Б1.О.01.04	Введение в микро- и нанозелектромеханические системы		
Б1.О.02	<i>Вариативная компонента</i>		
Б1.О.02.01	Технологии программирования		
Б1.О.02.02	Квантовая механика в наносистемах		
Б1.О.02.03	Аддитивные технологии		
Б1.О.02.04	Материалы наноструктурных установок		
Б1.О.02.05	Надежность устройств нанозелектронной и микросистемной техники		
Б1.О.02.06	Психология управления	*	
Б1.О.02.07	Педагогика высшей школы	*	*

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ	
		ПК-9 Способен проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием по учебным дисциплинам предметной области данного направления	ПК-10 способен принимать участие в работе учебно-методических материалов и лабораторных практикумов для студентов по дисциплинам предметной области
Б1.О.02.08	Строение и химические свойства наночастиц		
Б1.О.02.09	Синтез композиционных материалов методом электроспиннинга		
Б1.О.02.10	Углеродные нанотрубки, фуллерены и гидрофобная сажа		
<i>Б1.О.02.11</i>	<i>Курсовые работы</i>		
Б1.О.02.11.01	Курсовая работа "Материалы наноструктурных установок"		
Б1.О.02.11.02	Курсовая работа "Надежность устройств наноэлектронной и микросистемной техники"		
<i>Б1.В</i>	<i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</i>		
Б1.В.ДВ.01	Элективные дисциплины		
Б1.В.ДВ.01.01	Технология изготовления устройств нано-и микросистемной техники		
Б1.В.ДВ.01.02	Технология производства гетероструктурных интегральных схем		
Б1.В.ДВ.02	Элективные дисциплины		

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ	
		ПК-9 Способен проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием по учебным дисциплинам предметной области данного направления	ПК-10 способен принимать участие в работе учебно-методических материалов и лабораторных практикумов для студентов по дисциплинам предметной области
Б1.В.ДВ.02.01	Создание инновационного продукта		
Б1.В.ДВ.02.02	Design of innovative product / Создание инновационного продукта		
Б1.В.ДВ.03	Элективные дисциплины		
Б1.В.ДВ.03.01	Технология нанесения тонких пленок		
Б1.В.ДВ.03.02	Thin film technology / Технология нанесения тонких пленок		
<i>Блок 2</i>	<i>Практика</i>		
Б2.О	Обязательная часть		
Б2.О.01	<i>Вариативная компонента</i>		
Б2.О.01.01(Н)	Научно-исследовательская работа		
Б2.О.01.02(П)	Технологическая практика		
Б2.О.01.03(П)	Педагогическая практика	*	*
Б2.О.01.04(Пд)	Преддипломная практика		
<i>Б3</i>	<i>Государственная итоговая аттестация</i>	*	*