

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия

Принято Ученым советом
Инженерной академии
«13» июня 2019 г. протокол
№2022-08/11



**Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования**

Направление подготовки (специальность)

28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»,

в соответствии с перечнем, утверждённым приказом Минобрнауки России от
12.09.2013 г. № 1061

Программа разработана в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН,
утвержденный приказом ректора от 29.12.2018 г. № 1043

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Направленность программы (профиль, специализация):

Инженерно-физические технологии в nanoиндустрии

Срок освоения образовательной программы 2 года

Форма обучения – очная

Сведения об особенностях реализации основной образовательной программы:
нет

Руководитель программы:

М.О. Макеев


_____ 2019 г.

Согласовано:

Председатель МССН
В.В. Беляев


_____ 2019 г.

Согласовано:

Директор Инженерной
академии
Ю.Н. Разумный


_____ 2019 г.

2019 г.

Описание образовательной программы

Общая характеристика ОП ВО

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.

Цели программы подготовки магистров по направлению "Нанотехнологии и микросистемная техника" являются конкретной реализацией миссии РУДН.

Обязательные основные дисциплины направления: «Иностранный язык в профессиональной деятельности (Иностранный язык)», «История и методология науки и техники в области нанотехнологий (История и философия науки)», «Методы математического моделирования», «Компьютерные технологии в технических системах», «Актуальные проблемы современной нанотехнологии (Современное состояние и перспективы развития нанохимии)».

1.2. Основные сведения.

Образовательная программа 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» реализуется в соответствии с лицензией на право осуществления образовательной деятельности (серия 90Л01 № 002338 регистрационный номер 1204 от 23 декабря 2014 г.), свидетельства о государственной аккредитации (серия 90А01 № 0001268 № 1190 от 09.02.2015), на основании решения Ученого совета университета (протокол № 15 от 09.11.2015) и утверждена приказом ректора об открытии основной профессиональной образовательной программы и назначении руководителя программы.

Минимальный образовательный уровень необходимый для освоения программы высшее профессиональное образование с присвоением степени «бакалавр» или «специалист».

Программа реализуется в очной форме.

Направленность: **Инженерно-физические технологии в nanoиндустрии.**

Задачи профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- научно-педагогическая.

Место реализации: обучение проводится в Институте космических Инженерной академии РУДН (г. Москва, ул. Орджоникидзе, д.3, ул. Миклухо-Маклая, д.10к.2).

Наименование направления в дипломе магистра: Нанотехнологии и микросистемная техника квалификация: магистр.

Нормативный срок освоения основной образовательной программы по направлению подготовки магистра 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника при очной форме обучения – 2 года.

Магистр по направлению подготовки 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника должен:

знать:

- основные тенденции развития современной науки наноинженерии и инженерной нанотехнологии, современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;
- математические методы при решении типовых профессиональных задач
- методы и приемы обработки результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств;
- основные физико-химические процессы, лежащие в основе различных методов нанотехнологии;
- основные понятия, законы и методы проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и нанообъектов;

- методы анализа особенностей нанопродуктов и нанотехнологий; методы составления схем технологического оборудования и приборов для нанотехнологических процессов;
- теоретические и технологические основы расчета и проектирования новых высокотехнологичных комплексов разного назначения на основе современных и перспективных нанотехнологий в соответствии с техническим заданием;
- теоретические основы электротехники, основные определения и метода расчета электрических цепей, электромагнитные устройства и электрические машины, основы электроники и электрические измерения;
- процедуры и методы разработки проектной и рабочей документации, оформления отчетов по законченным проектно-конструкторским работам;
- меры по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений.

владеть:

- современными средствами выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;
- основными приемами обработки и представления экспериментальных данных;
- методами для поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, уметь представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- навыками работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности;
- методами и приборами основных электрических измерений, элементной базой современных электронных устройств;

- методами контроля качества нанообъектов и параметров нанотехнологических процессов;
- комплексным системным подходом к анализу возможностей методов диагностики для нанотехнологии;
- навыками работы на испытательном оборудовании, оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений;
- навыками в решении задач формирования знаний в сфере наноинженерии;
- теоретическими основами метрологии, стандартизации и сертификации; организационными, научными и методическими основами метрологического обеспечения; правовыми вопросами обеспечения единства измерений и качества продукции;
- методами профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений.

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.

Профиль подготовки обеспечен соответствующим учебно-методическим обеспечением в департаменте механики и мехатроники Института космических технологий инженерной академии РУДН.

1.3. Особенности реализации ОП ВО

Программа реализуется с возможностью применения дистанционных образовательных технологий, а также с применением элементов электронного

обучения с помощью системы ТУИС РУДН.

В процессе обучения активно используются интерактивные технологии, такие как деловые игры, кейс-ситуации, междисциплинарные проекты, практики и стажировки в промышленных компаниях, научно-исследовательских центрах.

Особенностью второй ступени высшего профессионального образования является то, что студенты готовятся к решению нестандартных задач с элементами инженерного творчества. В результате освоения программы студенты приобретают углубленные научные и инженерные знания и нарабатывают навыки их применения, развивают способности творческого мышления.

Полученные знания закрепляются и реализуются в профессиональной деятельности во время выполнения курсовых проектов, практик и выполнения выпускной квалификационной работы.

1.4. Потребности рынка труда в выпускниках ОП ВО

Выпускники готовятся проводить исследования материалов на молекулярном и атомарном уровне, а также создавать материалы, объекты и системы с чётко заданной атомарной структурой, разрабатывать методы для исследования и совершенствования таких объектов. Работать на самой современной и мощной базе электронных микроскопов высокого разрешения. Специальность позволяет работать в производственных компаниях, в научно-исследовательских центрах всего мира.

1.5. Требования к абитуриенту

Прием в университет для обучения по программе магистратуры 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» осуществляется по результатам письменного междисциплинарного экзамена и при наличии одного из следующих документов государственного образца: диплом бакалавра, диплом специалиста, диплом магистра.

1.6. Характеристика профессиональной деятельности магистра

1.6.1. Область профессиональной деятельности магистров включает:

совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленной на теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование, технологию производства и эксплуатацию материалов, компонентов нано- и микросистемной техники различного функционального назначения, разработку и применение процессов нанотехнологии и методов нанодиагностики.

1.6.2. Объектами профессиональной деятельности Магистров 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. Типы задач профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;

1.6.4. Задачи профессиональной деятельности

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 основной образовательной программы

В результате освоения программы магистрата у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции.

Выпускник программы магистрата должен обладать следующими **оуниверсальными компетенциями (УК):**

-УК-1 Способен осуществлять 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, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

-УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

-УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

-УК-7 Способен к использованию цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации (в области нанотехнологии и микросистемной техники) в условиях цифровой экономики и современной корпоративной информационной культуры

Выпускник программы магистратуры должен обладать следующими **общефессиональными компетенциями (ОПК)**

-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

Выпускник программы магистратуры должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

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 за

-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 наноэлектронных изделий

-ПК-8 Способность разрабатывать новые технологические процессы производства микро- и наноразмерных электромеханических систем

-ПК-9 Способность разрабатывать технологические процессы в области биотехнических систем и технологий

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Общекультурные компетенции							
		Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий УК-1.	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла УК-2.	Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели УК-3	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия УК-4	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия УК-5.	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки УК-6		
Блок 1	Базовая часть				+	+			
Б.1.Б.1	Иностранный язык в профессиональной деятельности магистра								
Б.1.Б.2	Прикладные задачи математического моделирования								
Б.1.Б.3	Физические основы нанотехнологий								
Б.1.Б.4	Современная философия и методология науки	+					+		
Б.1.Б.5	Управление инновационными высокотехнологичными проектами		+	+					
Б.1.В.	Вариативная часть								
Б1.В.ОД.1	Практикум по технологии программирования								
Б1.В.ОД.2	Квантовая механика в наносистемах								
Б1.В.ОД.3	Аддитивные технологии			+					
Б1.В.ОД.4	Введение в МЭМС и НЭМС						+		
Б1.В.ОД.5	Математическое моделирование и проектирование наноматериалов, наноустройств и наносистем								

Б1.В.ОД.6	Материаловедение и нанотехнологии							
Б1.В.ОД.7	Управление качеством в технических системах	+	+					
Б1.В.ОД.8	Функциональные наноматериалы в космической технике							
Б1.В.ОД.9	Надежность устройств нанoeлектронной и микросистемной техники							+
Б1.В.ОД.10	Лазерные комплексы							+
Б1.В.ОД.11	Технология нанесения тонких пленок							+
Б1.В.ОД.12	Основы гетероструктурных лазеров							+
Б1.В.ОД.13	Практикум применения лазерных технологий (на русс. яз.)							+
Б1.В.ДВ.01.01	Практикум применения данных дистанционного зондирования Земли в интересах различных отраслей промышленности (на русс.яз.)							
Б1.В.ДВ.01.02	Практикум применения данных дистанционного зондирования Земли в интересах различных отраслей промышленности (на англ.яз.)							
Б1.В.ДВ.02.01	Создание инновационного продукта							
Б1.В.ДВ.02.02	Прогнозирование и планирование промышленного производства							
Б1.В.ДВ.03.01	Технология изготовления устройств нано-, микро- и оптоэлектроники и нано- и микросистемной техники							
Б1.В.ДВ.03.02	Технологии производства микро- и нанoeлектронных схем							
Б1.В.ДВ.04.01	Солнечные энергоустановки на орбите Земля (на русс. яз.)			+				
Б1.В.ДВ.04.02	Солнечные энергоустановки на орбите Земля (на англ. яз.) 2020			+				
Б1.В.ДВ.05.01	Создание инновационного продукта (на русс. яз.) 2020							
Б1.В.ДВ.05.02	Создание инновационного продукта (на англ. яз.) 2020							
Б1.В.ДВ.06.01	Технологии производства оптоэлектронной базы			+				
Б1.В.ДВ.06.02	Технологии изготовления лазеров на основе наноструктур			+				
Блок 2	Вариативная часть							
Б2.О.01(У)	Ознакомительная практика (Учебно-исследовательская практика)	+					+	
Б2.О.02(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	+	+			+		
Б2.О.03(П)	Научно-исследовательская работа	+	+			+		

Б2.О.06(Пд)	Преддипломная практика 2020	+	+	+	+	+	+	+
Б3.01	Подготовка и сдача государственного экзамена	+	+	+	+	+	+	+
Б3.02	Оформление, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	+	+	+	+	+	+	+

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Общепрофессиональными компетенциями (ОПК)						
		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.
Блок 1	Базовая часть							
Б.1.Б.1	Иностранный язык в профессиональной деятельности магистра						+	
Б.1.Б.2	Прикладные задачи математического моделирования	+					+	
Б.1.Б.3	Физические основы нанотехнологий	+					+	
Б.1.Б.4	Современная философия и методология науки				+		+	
Б.1.Б.5	Управление инновационными высокотехнологичными проектами		+	+				

Б.1.В.	Вариативная часть							
Б1.В.ОД.1	Практикум по технологии программирования	+				+		
Б1.В.ОД.2	Квантовая механика в наносистемах	+						
Б1.В.ОД.3	Аддитивные технологии							
Б1.В.ОД.4	Введение в МЭМС и НЭМС							
Б1.В.ОД.5	Математическое моделирование и проектирование наноматериалов, наноустройств и наносистем					+		
Б1.В.ОД.6	Материаловедение и нанотехнологии							
Б1.В.ОД.7	Управление качеством в технических системах							+
Б1.В.ОД.8	Функциональные наноматериалы в космической технике							+
Б1.В.ОД.9	Надежность устройств наноэлектронной и микросистемной техники			+				
Б1.В.ОД.10	Лазерные комплексы	+						
Б1.В.ОД.11	Технология нанесения тонких пленок		+	+				
Б1.В.ОД.12	Основы гетероструктурных лазеров							
Б1.В.ОД.13	Практикум применения лазерных технологий (на русс. яз.)	+				+		
Б1.В.ДВ.01.01	Практикум применения данных дистанционного зондирования Земли в интересах различных отраслей промышленности (на русс.яз.)		+					
Б1.В.ДВ.01.02	Практикум применения данных дистанционного зондирования Земли в интересах различных отраслей промышленности (на англ.яз.)		+					
Б1.В.ДВ.02.01	Создание инновационного продукта			+				+
Б1.В.ДВ.02.02	Прогнозирование и планирование промышленного производства			+				+
Б1.В.ДВ.03.01	Технология изготовления устройств нано-, микро- и оптоэлектроники и нано- и микросистемной техники			+	+		+	

Б1.В.ДВ.03.02	Технологии производства микро- и наноэлектронных схем			+	+		+	
Б1.В.ДВ.04.01	Солнечные энергоустановки на орбите Земля (на русс. яз.)		+					
Б1.В.ДВ.04.02	Солнечные энергоустановки на орбите Земля (на англ. яз.) 2020		+					
Б1.В.ДВ.05.01	Создание инновационного продукта (на русс. яз.) 2020			+				+
Б1.В.ДВ.05.02	Создание инновационного продукта (на англ. яз.) 2020			+				+
Б1.В.ДВ.06.01	Технологии производства оптоэлектронной базы		+					
Б1.В.ДВ.06.02	Технологии изготовления лазеров на основе наноструктур		+					
Блок 2	Вариативная часть							
Б2.О.01(У)	Ознакомительная практика (Учебно-исследовательская практика)						+	
Б2.О.02(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	+		+	+	+		+
Б2.О.03(П)	Научно-исследовательская работа	+		+	+	+		+
Б2.О.06(Пд)	Преддипломная практика 2020	+	+	+	+	+	+	+
Б3.01	Подготовка и сдача государственного экзамена	+	+	+	+	+	+	+
Б3.02	Оформление, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	+	+	+	+	+	+	+

Б1.В.ОД.1	Практикум по технологии программирования			+						
Б1.В.ОД.2	Квантовая механика в наносистемах			+						
Б1.В.ОД.3	Аддитивные технологии								+	
Б1.В.ОД.4	Введение в МЭМС и НЭМС	+							+	
Б1.В.ОД.5	Математическое моделирование и проектирование наноматериалов, наноустройств и наносистем	+		+						
Б1.В.ОД.6	Материаловедение и нанотехнологии					+			+	
Б1.В.ОД.7	Управление качеством в технических системах						+			
Б1.В.ОД.8	Функциональные наноматериалы в космической технике					+				
Б1.В.ОД.9	Надежность устройств наноэлектронной и микросистемной техники		+		+				+	
Б1.В.ОД.10	Лазерные комплексы									
Б1.В.ОД.11	Технология нанесения тонких пленок									
Б1.В.ОД.12	Основы гетероструктурных лазеров									
Б1.В.ОД.13	Практикум применения лазерных технологий (на русс. яз.)									
Б1.В.ДВ.01.01	Практикум применения данных дистанционного зондирования Земли в интересах различных отраслей промышленности (на русс.яз.)					+				
Б1.В.ДВ.01.02	Практикум применения данных дистанционного зондирования Земли в интересах различных отраслей промышленности (на англ.яз.)					+				
Б1.В.ДВ.02.01	Создание инновационного продукта					+				
Б1.В.ДВ.02.02	Прогнозирование и планирование промышленного производства					+				
Б1.В.ДВ.03.01	Технология изготовления устройств нано-, микро- и оптоэлектроники и нано- и микросистемной техники	+	+						+	
Б1.В.ДВ.03.02	Технологии производства микро- и наноэлектронных схем	+	+						+	
Б1.В.ДВ.04.01	Солнечные энергоустановки на орбите Земли (на русс. яз.)	+								
Б1.В.ДВ.04.02	Солнечные энергоустановки на орбите Земли (на англ. яз.) 2020	+								

