

Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования
«Сколковский институт науки и технологий»

Утверждено Ученым советом
Сколковского института науки и
технологий

Протокол № 69 от 26.05.2022

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Уровень образования

Магистратура

Направление подготовки

03.04.01. Прикладные математика и физика

Направленность (профиль) программы

Фотоника и квантовые материалы

Форма обучения

Очная

Москва

2022 год

Идентификатор документа, задачи / ID: 137398 v.1, 36952
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /
The document is signed with a simple electronic signature
Подписал: сотрудник / Signed: employee
Фортин Клеман / Fortin Clement
Дата и время подписания / Date and time of signing 23.05.2023 14:49:03 GMT +03:00
Подпись соответствует файлу документа /
The signature corresponds to the document file Страница 1 из 15 / Page 1 from 15

Содержание

1. Характеристика образовательной программы
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников
3. Компетенции выпускника (планируемые результаты освоения образовательной программы)
4. Структура программы
5. Условия реализации программы

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Матрица компетенций

1. Характеристика образовательной программы

Цель образовательной программы «Фотоника и квантовые материалы» Сколковского института науки и технологий (Сколтех) – подготовка высококвалифицированных магистров, востребованных на российском и международном рынке труда, специалистов в области исследования и разработки современных высокотехнологичных устройств и материалов для электроники и фотоники, а также овладения современными математическими методами для моделирования таких систем.

Программа реализуется в структурном подразделении Сколтеха «Центр Сколтеха по фотонике и квантовым материалам».

Директор программы – д.ф.-м.н., проф. Н.А. Гиппиус.

Координатор программы – к.ф.-м.н., ст. преп. Ю.Г. Глудуш.

Обучение осуществляется в очной форме. Нормативный срок получения образования – 2 года. Объем образовательной программы - 120 зачетных единиц.

На основании Устава Сколтеха и положения «О языке образования в Сколковском институте науки и технологий», утвержденного приказом Ректора №131/24 от 09.09.2014 года, обучение проводится на английском языке.

К освоению программ магистратуры допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня по одному из направлений (физика, математика, механика). Кандидаты, ранее не проходившие обучения на английском языке, должны подтвердить в процессе отбора высокий уровень владения английским языком.

По результатам освоения образовательной программы выпускникам присваивается квалификация магистр.

Выпускники программы были востребованы в самом широком спектре организаций: научно-исследовательские организации, консалтинговые компании и венчурные фонды. Работодателями для выпускников являются ОАО «Российская венчурная компания», ABBYY Headquarters, ABBYY Россия, Группа компаний IBS, Президиум Сибирского отделения РАН, ОАО РКК «Энергия», «IPG Photonics», ОАО «ЭМАльянс», ОАО «ОАК», ГК «Росатом», ЦВТ «ХимРар», ГК «РоснаноТех», НПО имени С.А. Лавочкина, ЗАО «Хоневелл», Ситроникс и т.д.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

2.1. Области профессиональной деятельности

Профессиональная деятельность выпускников магистратуры по направлению 03.04.01 «Прикладные математика и физика» включает исследовательскую, аналитическую, опытно-конструкторскую, инновационную, производственно-технологическую, проектную и организационно-управленческую деятельность в различных областях науки, техники, технологии, использующую подходы, модели и методы математики, физики и других естественных и социально-экономических наук.

Спецификой профессиональной деятельности выпускников Сколтеха с учетом профиля подготовки является исследование, анализ и моделирование современных устройств и материалов для микро-, нано-электроники и фотоники.

2.2 Виды профессиональной деятельности

В рамках освоения программы магистратуры выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих видов:

- научно-исследовательская,
- инновационная, конструкторско-технологическая и производственно-технологическая.

2.3. Задачи профессиональной деятельности

Выпускники программы в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа, будут готовы решать следующие профессиональные задачи.

Научно-исследовательская деятельность:

- планирование и проведение научных работ и аналитических исследований в соответствии с утвержденным направлением исследований в предметной области специализации;
- планирование и самостоятельное проведение наблюдений и измерений,
- планирование, постановка и оптимизация проведения экспериментов в предметной области исследований, выбор эффективных методов обработки данных и их реализация;
- определение перспективных направлений научного поиска и информационных источников для аналитического поиска в избранной для специализации предметной

области, эффективный сбор и обработка научной и аналитической информации с использованием современных программ, средств и методов компьютерных и информационных технологий и вычислительной математики;

- планирование и проведение теоретических исследований, разработка новых физических и математических, в том числе компьютерных, моделей изучаемых процессов и явлений, анализ и синтез данных аналитических исследований в предметной области;

- обобщение полученных данных, самостоятельное формирование выводов и подготовка научных и аналитических отчетов, публикаций и презентаций результатов научных и аналитических исследований, квалифицированное перенесение полученных результатов научных и аналитических исследований на смежные предметные области;

- планирование и разработка новых методов и технических средств для проведения фундаментальных исследований и выполнения инновационных разработок;

- планирование и разработка новых алгоритмов и компьютерных программ для научно-исследовательских и прикладных целей;

Инновационная, конструкторско-технологическая и производственно-технологическая (в сфере высоких и наукоемких технологий) деятельность:

- участие в создании новых объектов техники и технологии (в сфере высоких и наукоемких технологий) в качестве одного из ведущих разработчиков;

- участие во внедрении инновационных технологических процессов и объектов новой техники в качестве исполнителя, ответственного за самостоятельный участок работы;

- оптимизация и эффективное использование материалов, оборудования, соответствующих методов математического и физического моделирования производственно-технологических процессов и характеристик технических устройств и объектов, включая использование алгоритмов и программ расчета их параметров;

- разработка новых физических и математических методов ~~сертификации~~ и испытаний объектов техники и технологии; разработка новых технологических регламентов и их внедрение.

3. Компетенции выпускника (планируемые результаты освоения образовательной программы)

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции.

3.1. Выпускник, освоивший программу магистратуры должен обладать следующими **универсальными компетенциями:**

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

3.2. Выпускник, освоивший программу магистратуры должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями:**

ОПК-1. Способен применять фундаментальные и прикладные знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности;

ОПК-2. Способен самостоятельно осваивать и применять современные математические методы исследования, анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства их разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру (в соответствии с избранным направлением прикладных математики и физики);

ОПК-3. Способен в рамках своей профессиональной деятельности анализировать, выявлять, формализовать и находить решения фундаментальных и прикладных научно-технических, технологических и инновационных задач;

ОПК-4. Способен выбирать цели своей профессиональной деятельности и пути их достижения, осуществлять научный, технический, технологический и инновационный поиск, прогнозировать научные, производственные, технологические и социально-экономические последствия.

3.3. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **профессиональными компетенциями.**

- ПК-1. Способностью самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы разрабатывать, исследовать и применять математические модели для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств.
- ПК-2. Способностью ставить, формализовать и решать задачи, уметь системно анализировать научные проблемы, генерировать новые идеи и создавать новое знание.
- ПК-3. Способностью применять на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, способностью ~~самостоятельно~~ организовывать и проводить научные исследования и внедрять их результаты в качестве члена или руководителя малого коллектива.
- ПК-4. Способностью профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками в избранной предметной области в соответствии с целями программы специализированной подготовки магистра.

4. Структура программы

Структура программ магистратуры включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений (элективную). С целью наиболее эффективного формирования компетенций и баланса обязательной и элективной части образовательная программа организована по модульному принципу и включает пять модулей:

- **Модуль 1. Наука, техника и технологии** (36 з.е.) включает: дисциплины и междисциплинарные курсы для изучения научных и инженерных основ, соответствующих области, объектам и видам профессиональной деятельности выпускников.
- **Модуль 2. Отрасль** (12 з.е.) включает практику по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственную практику). Производственная практика проводится в форме проектной работы на предприятии для закрепления знаний и развития навыков технического и инновационного воздействия на соответствующую отрасль производства.
- **Модуль 3. Инновации и предпринимательство** (12 з.е.) включает: курсы для изучения полного инновационного цикла производства продукции – от определения потребностей и оценки возможностей их удовлетворения до эксплуатации с достижением экономического и других эффектов, а также получения начального опыта инновационной деятельности и приобретения соответствующих навыков.
- **Модуль 4. Научно-исследовательская работа и выпускная квалификационная работа** (36 з.е.) включает научно-исследовательскую работу, научно-исследовательский семинар и преддипломную практику с целью консолидации всех полученных результатов обучения: приобретенных знаний, умений и опыта в области научных и инженерных основ. Модуль 4 завершается защитой выпускной квалификационной работы, выполняемой в форме магистерской диссертации.
- **Модуль 5. Индивидуальное обучение** (24 з.е.) включает элективные курсы из каталога курсов по выбору студента.

Подробное соотношение между модулями и структурой ФГОС, между обязательной и элективной частью приведено в таблице 1.

Таблица 1. Структура образовательной программы

Требования Сколтеха		Требования ФГОС 3++			
		Блок 1		Блок 2	Блок 3
		Дисциплины, не менее 24 з.е.		Практики/НИР, не менее 45 з.е.	ГИА, 6-9 з.е.
Модули		Часть, формируемая участниками образовательных отношений (элективы)	Обязательная часть, не менее 20%, 23 з.е.		
1. Наука, техника и технологии	36 з.е.	27	9		
2. Отрасль	12 з.е.			12	
3. Инновации и предпринимательство	12 з.е.	6	6		
4. Научно-исследовательская работа и выпускная квалификационная работа	36 з.е.		9	18	9
5. Индивидуальное обучение по выбору студента	24 з.е.	9		15	
Всего	120 з.е.	42	24	45	9
в том числе, обязательная часть			69		
в том числе, дисциплины		66			

5. Условия реализации образовательной программы

5.1. Кадровое обеспечение

В реализации образовательной программы участвует коллектив педагогических сотрудников, количественный состав и квалификация которых соответствует требованиям ФГОС 3++:

1. Доля педагогических работников Сколтеха и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) в общем числе педагогических работников, реализующих программу магистратуры, ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля), составляет не менее 70 процентов.

2. Доля педагогических работников Сколтеха, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) в общем числе педагогических работников, реализующих программу магистратуры, являющихся руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет), составляет не менее 5 процентов.

3. Доля педагогических работников Сколтеха и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) в общем числе педагогических работников, реализующих программу магистратуры, имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации), составляет не менее 60 процентов.

4. Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников за период реализации программы магистратуры в расчете на 100 научно-педагогических работников (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, составляет не менее 2, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

5.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение

При реализации образовательной программы используются материальные ресурсы и оборудование, а также информационные и учебно-методические ресурсы, соответствующие требованиям ФГОС 3++:

1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сколтеха.

3. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Сколтеха из любой точки, в которой имеется доступ к сети "Интернет", включая доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик.

4. Сколтех обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определен в рабочих программах дисциплин и подлежит обновлению при необходимости).

5. Каждый обучающийся обеспечен неограниченным доступом к электронным библиотечным ресурсам, включающим полнотекстовые документы, информационные справочные системы и современные профессиональные базы данных.

5.3. Адаптация программы для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Образовательная программа адаптирована для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены доступом во все здания и помещения института, где создана безбарьерная среда. В учебном процессе используются специальные технические средства обучения

коллективного и индивидуального пользования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья; все обучающиеся обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложение - 1
Матрица компетенций

03.04.01 Прикладные математика и физика / 03.04.01 Applied Mathematics and Physics														
Код курса / Course Code	Название курса / Course title	Результаты обучения (компетенции) / learning outcomes (competences)												
		Универсальные / General						Общепрофессиональные / General Professional				Профессиональные / Professional		
		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
Модуль 1. Наука, техника и технологии / Stream 1. Science, Technology and Engineering (STE)														
Обязательная часть / Compulsory part														
MA030177	Квантовая механика / Quantum Mechanics	x						x	x				x	x
MA060160	Основы фотоники / Fundamentals of Photonics						x		x				x	x
Часть, формируемая участниками образовательных отношений / Elective part														
DA030207	Дополнительные главы квантовой механики / Advanced Quantum Mechanics	x			x		x						x	
MA030553	Серия семинаров по фотонике / Photonics Research Seminar Series			x	x								x	
MA030522	Взаимодействие излучения с веществом / Light Matter Interaction	x			x		x						x	
MA060300	Прикладная физика аэрозолей / Aerosol Science and Technology	x	x				x						x	
MA030521	Экспериментальная оптика I / Experimental Optics I		x										x	x
MA060027	Введение в физику твердого тела / Introduction to Solid State Physics	x					x						x	x
MA030153	Нанооптика / Nanooptics	x	x				x						x	
MA030162	Спектроскопия квантовых материалов / Spectroscopy of Quantum Materials	x			x		x						x	
MA060143	Физика лазеров / Laser Physics	x	x				x						x	
MA030500	Физические основы оптических коммуникаций / Optical Communications. Basics	x			x		x						x	
MA060044	Углеродные наноматериалы / Carbon Nanomaterials	x					x						x	
MA060524	Физика коллоидов и границ раздела фаз / Physics of Colloids and Interfaces	x			x		x						x	
MA030446	Дизайн химических сенсоров: от фундаментальных основ к практическим применениям / Design of Chemical Sensors: from Fundamentals to Applications	x	x				x						x	
MA030206	Обзор материалов и устройств нано- и оптоэлектроники / Review of Materials and Devices for Nano- and Optoelectronics	x			x		x						x	
MA030503	Оптические коммуникации. Приложения / Optical Communications. Applications	x	x				x						x	
MA030334	Обзор материалов и устройств нано- и оптоэлектроники 2 / Review of Materials and Devices for Nano-and Optoelectronics 2	x			x		x						x	
MA060311	Технология изготовления наноструктур / Fabrication Technology of Nanodevices	x			x		x						x	
MA060158	Биомедицинские приложения фотоники / Biomedical Application of Photonics	x					x						x	
MA060336	Экспериментальная оптика II / Experimental Optics II		x										x	x
MA030161	Квантовая оптика / Quantum Optics	x	x				x						x	

Federal State Educational Standard <https://fgos.ru/fgos/fgos-03-04-01-prikladnye-matematika-i-fizika-898/>

Универсальные / General

УК-1 / UC-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий / Able to carry out a critical analysis of problem situations based on a systematic approach, develop an action strategy;
УК-2 / UC-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла / Able to manage a project at all stages of its life cycle;
УК-3 / UC-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели / Able to organize and manage the work of the team, developing a team strategy to achieve the goal;
УК-4 / UC-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия / Able to apply modern communication technologies, including in a foreign language(s), for academic and professional interaction;
УК-5 / UC-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия / Able to analyze and consider the diversity of cultures in the process of intercultural interaction;
УК-6 / UC-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки / Able to determine and implement the priorities of their own activities and ways to improve it based on self-assessment.

Общепрофессиональные / General Professional

ОПК-1 / OPC-1. Способен применять фундаментальные и прикладные знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности / Able to apply fundamental and applied knowledge in the field of physical and mathematical and (or) natural sciences to solve professional problems, including in the field of pedagogical activity;
ОПК-2 / OPC-2. Способен самостоятельно осваивать и применять современные математические методы исследования, анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства их разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру (в соответствии с избранным направлением прикладных математики и физики) / Able to independently master and apply modern mathematical methods of research, analysis and data processing, computer programs, tools for their development, research, measurement, analytical and technological equipment (in accordance with the chosen direction of applied mathematics and physics);
ОПК-3 / OPC-3. Способен в рамках своей профессиональной деятельности анализировать, выявлять, формализовать и находить решения фундаментальных и прикладных научно-технических, технологических и инновационных задач / Able to analyze, identify, formalize and find solutions to fundamental and applied scientific, technical, technological and innovative problems within the framework of his professional activities;
ОПК-4 / OPC-4. Способен выбирать цели своей профессиональной деятельности и пути их достижения, осуществлять научный, технический, технологический и инновационный поиск, прогнозировать научные, производственные, технологические и социально-экономические последствия / Able to choose the goals of his professional activity and ways to achieve them, to carry out scientific, technical, technological and innovative search, to predict scientific, industrial, technological and socio-economic consequences.

Профессиональные / Professional

ПК-1 / PC-1. Способностью самостоятельно и (или) в составе исследовательской группы разрабатывать, исследовать и применять математические модели для качественного и количественного описания явлений и процессов и (или) разработки новых технических средств / The ability to independently and (or) as part of a research group develop, investigate and apply mathematical models for the qualitative and quantitative description of phenomena and processes and (or) the development of new technical means;
ПК-2 / PC-2. Способностью ставить, формализовать и решать задачи, уметь системно анализировать научные проблемы, генерировать новые идеи и создавать новое знание / The ability to set, formalize and solve problems, be able to systematically analyze scientific problems, generate new ideas and create new knowledge
ПК-3 / PC-3. Способностью применять на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, способностью самостоятельно организовывать и проводить научные исследования и внедрять их результаты в качестве члена или руководителя малого коллектива / The ability to put into practice the skills and abilities in the organization of research and design work, the ability to organize and conduct scientific research and implement their results as a member or leader of a small team;
ПК-4 / PC-4. Способностью профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием,

Приложение - 1
Матрица компетенций

03.04.01 Прикладные математика и физика / 03.04.01 Applied Mathematics and Physics														
Код курса / Course Code	Название курса / Course title	Результаты обучения (компетенции) / learning outcomes (competences)												
		Универсальные / General						Общепрофессиональные / General Professional				Профессиональные / Professional		
		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
MA060340	Сверхпроводящие квантовые технологии / Superconducting Quantum Technologies	x			x		x						x	
MA030594	Основы взаимодействия света с веществом / Light-Matter Interaction Fundamentals	x					x						x	
MA030582	Фотонные устройства и измерения / Photonics Devices and Measurements	x					x						x	x
MA030580	Биофизическая химия: методы и применения / Biophysical Chemistry: Methods and Applications	x					x						x	
MA060585	Практикум по экспериментальной физике / Methods of Experimental Physics				x		x						x	x
MA030581	Интегральная кремниевая фотоника / Integrated Silicon Photonics	x					x						x	x
Модуль 2. Отрасль / Stream 2. Sector														
MB120005	Производственная практика / Industrial												x	x
Модуль 3. Инновации и предпринимательство / Stream 3. Entrepreneurship and Innovation (E&I)														
<i>Обязательная часть / Compulsory part</i>														
MC060001	Мастерская инноваций / Innovation Workshop	x	x	x	x	x	x							
<i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений / Elective part</i>														
MC030011	Лидерство для инноваторов / Leadership for Innovators	x			x	x	x							
MC030029a	Технологическое предпринимательство. Базовый семинар / Technology Entrepreneurship Seminar: Foundation	x	x	x	x		x							
MC030023	Предпринимательская стратегия / Entrepreneurial Strategy	x	x		x		x							
MC060025	Мастерская стартапов / Startup Workshop	x	x	x	x		x							
MC030013	Биомедицинские инновации и предпринимательство / Biomedical Innovation and Entrepreneurship	x	x	x	x		x							
MC030445	Маркетинг и коммерциализация для предпринимателей / Entrepreneurial Marketing and Commercialization	x			x	x	x							
MC030498	Управление инновационной деятельностью / Innovation Management and Entrepreneurship	x	x	x	x	x	x							
MC060545	Запуск стартапов на базе наукоемких и цифровых технологий / Startups LaunchPad: DeepTech and Digital	x	x	x	x		x							
MC030014	Деловая коммуникация / Business Communication	x			x	x	x							
MC030029b	Технологическое предпринимательство. Углубленный семинар / Technology Entrepreneurship Seminar: Advanced	x	x	x	x		x							
MC030016	Технологические инновации: от результатов исследований к коммерческому продукту / Technological Innovations: from Research Results to Commercial Product	x	x	x	x		x							

приборами и установками в избранной предметной области в соответствии с целями программы специализированной подготовки магистра / The ability to professionally work with research and testing equipment, instruments and installations in the chosen subject area in accordance with the objectives of the Master's Specialized Training Program.

