

Skoltech

Skolkovo Institute of Science and Technology

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

Утверждено Ученым советом

Сколковского института науки и технологий

Протокол № 82 от 25.05.2023



И.О. Директора образовательной программы

В.А. Рыбко

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Уровень образования

Магистратура

Направление подготовки

19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль) программы

Науки о жизни

Форма обучения

Очная

Идентификатор документа, задачи / ID: 148430 v.1, 47490

Skoltech

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /

The document is signed with a simple electronic signature

Москва

Подписал: сотрудник / Signed: employee

2023 год

Фортин Клеман / Fortin Clement

Дата и время подписания / Date and time of signing 06.07.2023 11:27:27 GMT +03:00

Подпись соответствует файлу документа /

The signature corresponds to the document file

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
2. Описание программы на английском языке

1. Характеристика образовательной программы

Цель образовательной программы «Науки о жизни» Сколковского института науки и технологий (Сколтех) – подготовка высококвалифицированных магистров, востребованных на российском и международном рынке труда, специалистов в области междисциплинарных исследований клеточных технологий, системной биологии, генной терапии, обладающих глубокими фундаментальными знаниями и уникальными способностями разработки биотехнологий.

Программа реализуется в структурных подразделениях Сколтеха «Центр молекулярной и клеточной биологии», «Центр нейробиологии и нейрореабилитации имени Владимира Зельмана», «Проектный центр агротехнологий».

И.О. Директора программы – к.б.н., старший преподаватель В.А.Рыбко.

Координатор программы – менеджер образовательных программ Н.В. Попова.

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 программы магистратуры допускаются лица, имеющие высшее образование по одному из направлений (биология, химия, агротехнологии, информационных технологии, физика, медицина, математика). 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 востребованы в самом широком спектре организаций: фармацевтические компании, биотехнологические стартапы, клинико-диагностические лаборатории и разработчики тест-систем, научно-исследовательские организации, консалтинговые компании и венчурные фонды. Работодателями для выпускников являлись МБЦ «Генериум», ЗАО «БИОКАД», ООО «Бостонджин», ООО «Атлас Биомед», АО «Байер», ООО «Генетико», ЗАО «Евроген», ДИТ «RBV Capital», ГК «Новартис», АО «Термо Фишер Сайентифик» и т.д.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

2.1. Области профессиональной деятельности

Областью профессиональной деятельности и сферами профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

- Сквозные виды профессиональной деятельности (в сферах: научно исследовательских и конструкторских разработок; стандартизации, сертификации контроля качества продукции; хранения и транспортировки биотехнологической продукции).

2.2 Виды профессиональной деятельности

В рамках освоения программы магистратуры выпускники могут готовиться к решению научно-исследовательских задач профессиональной деятельности.

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:

- подбор, обработка и анализ научно-технической и патентной информации по тематике исследования с использованием специализированных баз данных с использованием информационных технологий;
- анализ показателей технологического процесса на соответствие научным разработкам;
- разработка программ научных исследований, оценка и анализ полученных результатов;
- поиск и разработка новых эффективных путей получения биотехнологических продуктов, создание современных биотехнологий, в том числе нанобиотехнологий, технологий рекомбинантных дезоксирибонуклеиновых кислот, клеточных технологий;
- выделение, идентификация и анализ продуктов биосинтеза и биотрансформации, получение новых штаммов-продуцентов биологических препаратов;
- создание композиционных форм и оптимальных способов применения биопрепаратов;

- проведение валидации технологических процессов и аналитических методик;
- изучение биохимических и биологических закономерностей процессов биосинтеза, микро- и макростехиометрии, микро- и макрокинетики роста популяций микроорганизмов и клеточных культур, взаимодействия микроорганизмов, вирусов с клетками, метаболических путей и особенностей утилизации субстрата и синтеза продуктов метаболизма;
- создание теоретических моделей, позволяющих прогнозировать характер изменения свойств сырья в процессе его биотрансформации и получать продукцию с заданными качественными характеристиками;
- экспериментальное исследование биологической и физико-химической кинетики на всех стадиях технологического процесса и их математическое описание;
- подготовка научно-технической отчетной документации, аналитических обзоров и справок, документации для участия в конкурсах научных проектов, проектов фармакопейных статей (государственных стандартов), публикация научных результатов, защита интеллектуальной собственности.

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 / GC-1. Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-2 / GC-2. Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-4 / GC-4. Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

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

ОПК-1 / GPC-1. Способность анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области;

ОПК-2 / GPC-2. Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-4 / GPC-4. Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности.

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

ПК-1 / PC-1. Готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы;

ПК-2 / PC-2. Способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок;

ПК-3 / РС-3. Способность представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности.

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 70 з.е.		Практики / НИР не менее 20 з.е. s	ГИА Обязательная (базовая) часть
Модули Streams		Часть, формируемая участниками образователь ных отношений (Вариативная часть)	Обязательная (базовая) часть		
			не менее 50%, 56 з.е.		6-9 з.е.
1. Наука, техника и технологии, 36 з.е. /	36	18	18		
2. Отрасль, 12 з.е.	12			12	
3. Инновации и предпринимательство, 12 з.е.	12	6	6		
4. Научно-исследовательская работа и Выпускная квалификационная работа, 36 з.е	36		9	18	9
5. Индивидуальное обучение по выбору студента, 24 з.е.	24	3	12	9	
Всего, 120 з.е.	120	27	45	39	9
в т.ч. дисциплины		72			
			84		

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 штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должна составлять не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

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 10 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 80 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.

19.04.01 Биотехнология / 19.04.01 Biotechnology											
Название курса на русском языке / Course title on Russian	Название курса на английском языке / Course title in English	Код курса / Course Code	Результаты обучения (компетенции) / learning outcomes (competences)								
			Универсальные / General			Общепрофессиональные / General			Профессиональные / Professional		
			УК-1	УК-2	УК-4	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Модуль 1. Наука, техника и технологии / Stream 1. Science, Technology and Engineering (STE)											
Обязательная часть / Compulsory part											
Молекулярная биология	Molecular Biology	MA060034			X			X		X	X
Биоинформатика	Bioinformatics	MA060307	X		X	X				X	
Лабораторный курс «Базовые методы в молекулярной биологии»	Basic Molecular Biology Techniques	MA060022a	X		X	X	X		X		X
Практический курс по нейротехнологиям	Neurotechnology Lab Course	MA060022b			X	X	X		X		X
Вычислительные методы в генетике	Computational Methods in Plant and Animal Genetics	MA060022c	X		X	X	X	X	X		X
Часть, формируемая участниками образовательных отношений/ Elective part											
Введение в программу "Науки о жизни"	Introduction to Life Sciences Program	MA030371			X						X
Генетическое разнообразие растений и адаптация к стрессовым условиям	Plant Genetic Diversity and Adaptation to Stress	MA030479			X					X	
Вычислительная биология старения	Computational Biology of Aging	MA030511			X					X	
Введение в программирование для биологов	Introduction to Programming for Biologists	MA060372			X					X	
Молекулярная нейробиология	Molecular Neurobiology	MA060397			X						
Планирование эксперимента в биологии	Experimental Design in Biology	MA030480			X						
Практический курс "Биотехнологии в селекции растений"	Biotechnology and Crop Improvement	MA060587	X		X				X		
Инструментальные методы молекулярной биологии	Instrumental Analysis in Molecular Biology	MA030588			X				X		
Трансгенные модели в создании лекарств	Transgenic Models in Drug Discovery	MA060398			X				X		
					X				X		
Нейроэндокринология	Neuroendocrinology	MA030402			X				X		
Биостатистика	Biostatistics	MA060036			X				X		
Секвенирование нового поколения - экспериментальные протоколы и анализ данных	Next Generation Sequencing – Experimental Protocols and Data Analysis	MA030396	X		X					X	
Структурная биоинформатика	Structural Bioinformatics	MA060375			X					X	
Введение в цифровую фармацевтику	Introduction to Digital Pharma	MA060418			X					X	
Биомедицинская масс-спектрометрия	Biomedical Mass Spectrometry	MA030256			X				X		
Анализ омических данных	Omics Data Analysis	MA060061			X				X		
Иммунология	Immunology	MA060172			X					X	
Машинное обучение в структурной биоинформатике и хемоинформатике	Machine Learning in Structural Bioinformatics and Chemoinformatics	MA060471			X				X		
Практикум по клеточной биологии	Cell Biology Lab Course	MA060134			X					X	
Биоматериалы и наномедицина	Biomaterials and Nanomedicine	MA030405			X				X		
Практический курс "Современная селекция растений"	Modern Plant Breeding Workshop	MA060510			X				X		
Нейрофизиология и нейротехнологии	Neurophysiology and Neurotechnologies	MA060488			X				X		
Эволюционная нейробиология	Evolutionary Neurobiology	MA030551			X				X		
Омиксные технологии	Omics Technology	MA030586			X					X	
Канцерогенез	Cancer Biology	MA030088			X					X	
Модуль 2. Отрасль / Stream 2. Sector											
Производственная практика	Industrial Immersion	MB120005	X	X	X				X	X	X
Модуль 3. Инновации и предпринимательство / Stream 3. Entrepreneurship and Innovation (E&I)											
Обязательная часть / Compulsory part											
Мастерская инноваций	Innovation Workshop	MC060001	X	X	X	X					
Часть, формируемая участниками образовательных отношений/ Elective part											
Лидерство для инноваторов	Leadership for Innovators	MC030011	X			X					
Технологическое предпринимательство. Базовый семинар	Technology Entrepreneurship Seminar: Foundation	MC030029a	X	X	X	X					
Предпринимательская стратегия	Entrepreneurial Strategy	MC030023	X	X		X					
Мастерская стартапов	Startup Workshop	MC060025	X	X	X	X					
Биомедицинские инновации и предпринимательство	Biomedical Innovation and Entrepreneurship	MC030013	X	X	X	X					
Маркетинг и коммерциализация для предпринимателей	Entrepreneurial Marketing and Commercialization	MC030445	X			X					
Запуск стартапов на базе наукоёмких и цифровых технологий	Startups LaunchPad: DeepTech and Digital	MC060545	X	X	X	X					
Деловая коммуникация	Business Communication	MC030014	X			X					
Технологическое предпринимательство. Углубленный семинар	Technology Entrepreneurship Seminar: Advanced	MC030029b	X	X	X	X					
Наноматериалы для предпринимательства и инноваций	Nanomaterials E&I	MC030030	X	X	X	X					
Технологические инновации: от результатов исследований к коммерческому продукту	Technological Innovations: from Research Results to Commercial Product	MC030016	X	X	X	X					
Разработка товаров и услуг через дизайн	Developing Products and Services through Design Thinking	MC030022	X	X	X	X					
Ключевые навыки инноватора: критическое и творческое мышление, коммуникация и сотрудничество	Innovators' Essential Skills: Critical and Creative Thinking, Communication and Collaboration	MC030564	X			X					
Модуль 4. Научно-исследовательская работа и Выпускная квалификационная работа / Stream 4. Research & MSc Thesis Project											
Научно-исследовательская работа. Учебная практика	Early Research Project	MD060001	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Научно-исследовательская работа. Преддипломная практика	Thesis Research Project	MD120002	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Научно-исследовательский семинар по ВКР	Thesis Proposal, Status Review and Predefense	MD090023	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Выполнение и защита ВКР	Thesis Defense	MD090003	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Модуль 5. Индивидуальное обучение студента / Stream 5. Options											
Обязательная часть / Compulsory part											
Исследовательский семинар	Additional Thesis Research	ME0X0040									X
Исследовательский проект	Short-Term Project	ME0X0041									X
Часть, формируемая участниками образовательных отношений/ Elective part											
Практикум английского языка	English Toolkit	ME030568			X						
Курс по выбору из каталога курсов	Elective from Course Catalog				X			X			
Теория сетей	Network Science	MA030504			X			X			
Диссертация по-английски: первые шаги	First Steps to Thesis in English	ME030566									
Основы академического английского	Academic Writing Essentials	ME030569	X		X	X	X				X
Английский язык для диссертации	Master Your Thesis in English	ME030567	X		X	X	X	X	X		X
Факультативы / Facultative - Extracurricular activities											
Период факультативов ISP	Independent Study Period	MF0X0010			X						
Курс по выбору из каталога курсов	Elective from Course Catalog				X						

Приложение - 1 Матрица компетенций	
Federal State Educational Standard: https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203+-+Mag/190401_M_3_1509202.pdf	
Универсальные компетенции / General cultural	
УК-1 / GC-1. Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий; УК-2 / GC-2. Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла; УК-4 / GC-4. Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ях), для академического и профессионального взаимодействия.	
Общепрофессиональные / General Professional	
ОПК-1 / GPC-1. Способность анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области; ОПК-2 / GPC-2. Способен использовать специализированное программное обеспечение, базы данных, адаптировать известные программные продукты, элементы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-4 / GPC-4. Способен выбрать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности.	
Профессиональные / Professional	
ПК-1 / PC-1. Готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы; ПК-2 / PC-2. Способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок; ПК-3 / PC-3. Способность представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности.	

Skoltech

Skolkovo Institute of Science and Technology

Autonomous non-profit educational organization of higher education

Skolkovo Institute of Science and Technology

Approved by the Academic Council
of Skolkovo Institute of Science and
Technology

Protocol No. 82 of 05/25/2023

BASIC PROGRAM OF PROFESSIONAL HIGHER EDUCATION

Level of education

Master's degree

Awarded degree

19.04.01 Biotechnology

Specialization

Life Sciences

Form of training

Full - time

Moscow

2023

Contents

1. Characteristics of the educational program
2. Characteristics of professional activity of graduates
3. Learning outcomes (planned results of mastering the educational program)
4. Program structure
5. Conditions for the implementation of the program

Приложение 2 - Описание программы на английском языке
1. Characteristics of the educational program

The purpose of the educational program "Life Sciences" of the Skolkovo Institute of Science and Technology (Skoltech) is to train the highly qualified sought-after professionals for the Russian and international labour market, specialists in the field of interdisciplinary research in cellular technologies, system biology, gene therapy, with profound knowledge and unique abilities to devise novel biotechnologies.

The program is implemented within the structural divisions of Skoltech "Center for Molecular and Cellular Biology", "Center for Neurobiology and Neurorehabilitation", "Project Center for Agro Technologies".

The interim scientific supervisor of the program is, assistant prof. V.A.Rybko.

The coordinator of the program is the manager of educational programs N.V. Popova.

The training is carried out in a full-time mode. The standard educational program lasts for 2 years. The scope of the educational program is 120 credits.

Based on the Charter of Skoltech and the regulation "On the language of education at the Skolkovo Institute of Science and Technology", approved by the Rector's Order No. 131/24 of 09.09.2014, training is conducted in English.

Persons with higher education: bachelor's degree (and higher) in one of the following areas: biology, chemistry, agrotechnology, information technology, physics, medicine, mathematics, are allowed to enroll on the master's degree program. Candidates who have not previously studied in English must confirm the necessary level of English language proficiency during the selection process.

Based on the results of mastering the educational program, graduates are awarded a master's degree.

Graduates of the program are in demand in a wide range of organizations: pharmaceutical companies, biotech startups, clinical diagnostic laboratories and test system developers, research organizations, consulting companies and venture funds. Graduates are employed at "GENERIUM Pharmaceuticals", CJSC "BIOCAD", LLC "BostonGene", LLC "Atlas Biomed", JSC "Bayer", LLC "Genetico", CJSC "Evrogen", DIT "RBV Capital", GC "Novartis", JSC "Thermo Fisher Scientific", etc.

Characteristics of professional activity of graduates

2.1. Areas of professional activity

The field of professional activity and areas of professional activity in which graduates who have mastered the Master's degree program (hereinafter referred to as graduates) can carry out professional activities:

- Cross-cutting types of professional activity (in the areas of: research and development; standardization, certification of product quality control; storage and transportation of biotechnological products).

2.2 Types of professional activity

As a constituent part of the master's degree program, graduates are trained to solve scientific tasks.

2.3. Tasks of professional activity

In accordance with the types of professional activities that the program is focused on, graduates of the program will be ready to solve the following professional tasks.

Research activities:

- selecting, processing and analysing scientific, technical and patent information using specialized databases by means of information technologies;
- analysing technological process indicators for compliance with scientific developments;
- developing research programs, evaluating and analysing the results obtained;
- searching for and developing new effective ways of obtaining biotechnological products, creating modern biotechnologies, including nanobiotechnologies, technologies of recombinant deoxyribonucleic acids, cellular technologies;
- isolating, identifying and analysing products of biosynthesis and biotransformation, producing/designing new strains-producers of biological preparations;
- creating compositional formulas and optimal ways of using biological medical products (biologics);
- validating technological processes and analytical techniques;
- studying biochemical and biological patterns of biosynthesis processes, micro- and macrostoichiometry, micro- and macrokinetics of microbial and cell culture population

growth, interaction of microorganisms and viruses with cells, metabolic pathways and features of substrate utilization and synthesis of metabolic products;

- creating theoretical models that allow predicting the nature of changes in the properties of raw materials in the process of their biotransformation and obtaining products with specific quality characteristics;
- experimentally studying biological and physico-chemical kinetics at all stages of the technological process and their mathematical description;
- preparing scientific and technical reporting documentation, analytical reviews and references, documentation to participate in competitions of scientific projects, projects of pharmacopoeia monographs (state standards), publishing scientific results, protecting intellectual property.

3. Academic competences of the graduate (planned learning outcomes of the educational program)

As a result of completing the master's degree program, a graduate should have universal, general professional, professional competences.

3.1. Having completed the master's degree program, a graduate should have the following **general competences**:

GC-1. The ability to carry out a critical analysis of problem situations based on a systematic approach, to develop a strategy of action;

GC-2. Ability to manage a project at all stages of its life cycle;

GC-3. Ability to apply modern communication technologies, including in a foreign language(s), for academic and professional interaction.

3.2. Having completed the master's degree program, a graduate should have the following **general professional competences**:

GPC-1. The ability to analyze, generalize and use fundamental and applied knowledge in the field of biotechnology to solve existing and new problems in the professional field;

GPS-2. Is able to use specialized software, databases, adapt well-known software products, elements of artificial intelligence to solve professional tasks;

GPC-3. He is able to choose and use modern instrumental methods and technologies, master new research methods and techniques to solve specific tasks of professional activity.

3.3. Having completed the master's degree program, a graduate should have the following **professional competences**:

PC-1. Readiness to plan, organize and conduct research in the field of biotechnology, the ability to correctly process the results of experiments and make informed conclusions and conclusions;

PC-2. Ability to analyze scientific and technical information in the field of biotechnology and related disciplines for the purpose of scientific, patent and marketing support of fundamental research and technological developments;

PC-3. The ability to present the results of the work performed in the form of scientific and technical reports, reviews, scientific reports and publications using modern information technology capabilities and taking into account the requirements for the protection of intellectual property.

Program structure

The structure of master's degree program includes a mandatory part and a part formed by participants of educational relations (elective). To form the competences most effectively and to balance the mandatory and elective parts, the educational program is organized according to the modular principle and includes five modules:

- **Module 1. Science, engineering and technology** (36 credits) includes disciplines and interdisciplinary courses to study scientific and engineering fundamentals corresponding to the field, objects and types of professional activity of graduates.
- **Module 2. Industry** (12 credits) includes practice to obtain professional skills and experience of professional activity (internship). Internship is carried out in the form of project work at the enterprise to consolidate knowledge and develop skills of technical and innovative impact on the relevant branch of industry.
- **Module 3. Innovation and entrepreneurship** (12 credits) includes courses to study the full innovative production cycle: from identifying needs and assessing the possibilities of meeting them to achieving economic and other impacts, as well as obtaining initial experience in innovation and acquiring appropriate skills.
- **Module 4. Research work and final qualification work** (36 credits) includes research work, a research seminar and pre-graduate practice to consolidate all the learning outcomes obtained: acquired knowledge, skills and experience in the field of scientific and engineering fundamentals. Module 4 ends with the defense of the final qualification work in the form of a master's thesis.
- **Module 5. Individual training** (24 credits) includes elective courses from the catalog of student choice courses.

A detailed relationship between the modules and the structure of the federal state educational standard, between the mandatory and elective part is provided in Table 1.

Table 1. Educational program structure

Skoltech requirements		Requirements of federal state educational standard			
		Unit 1		Unit 2	Unit 3
		Disciplines, 70 credits		Practices/Research, 20 credits	State final certification
Streams		The part formed by the participants of educational relations (electives, variable part)	Mandatory part (basic part)		
			Not less than 50%, 56 credits		6-9 credits
1 Science, engineering and technology	36	18	18		
2. Industry	12			12	
3. Innovation and entrepreneurship	12	6	6		
4. Research and final qualification work	36		9	18	9
5. Individual training at the student's choice	24	3	12	9	
Total	120	27	45	39	9
including disciplines		72			
			84		

5. Conditions for implementing the educational program

5.1. Staffing

The quantitative composition and qualifications of the teaching staff participating in the implementation of the educational program meet the requirements of the Federal State Educational Standard 3++:

1. The proportion of full-time scientific and pedagogical staff members (reduced to the number of full-time positions) should be at least 60 percent of the total number of scientific and pedagogical staff members of the organization.

2. The proportion of Skoltech teaching staff participating in the implementation of the master's degree program and persons involved in the implementation of the master's degree program on other terms (based on the number of replacement rates reduced to integer values) in the total number of teaching staff implementing the master's degree program, who are managers and (or) employees of other organizations engaged in the corresponding professional activity for which graduates are taught (have at least 3 years of work experience in this professional field) is at least 10 percent.

3. The proportion of Skoltech teaching staff and persons involved in educational activities on other terms (based on the number of replacement rates reduced to integer values) in the total number of teaching staff implementing the master's degree program, having an academic degree (including an academic degree obtained in another country and recognized in the Russian Federation) and (or) an academic title (including an academic title obtained in another country and recognized in the Russian Federation) is at least 80 percent.

4. The average annual number of publications of scientific and pedagogical staff for the period of implementation of the master's degree program per 100 scientific and pedagogical employers (based on the number of replacement rates reduced to integer values) in journals indexed in the Web of Science or Scopus databases is at least 2, or at least 20 in journals indexed in the Russian Scientific Citation Index.

5.2. Logistical, educational and methodological support

The material resources and equipment, as well as information and educational resources used in the implementation of the educational program meet the requirements of the Federal State Educational Standard 3++:

1. Classrooms for conducting training sessions provided by the program are equipped

with technical means specified in the work programs of the disciplines (modules).

2. The premises for independent work of students are equipped with computers providing access to the Internet and to the electronic information and educational environment of Skoltech.

3. During the entire study period each student is provided with individual unlimited access to the electronic information and educational environment of Skoltech including curricula, work programs of the disciplines (modules), practices, electronic educational publications and electronic educational resources specified in the work programs of disciplines (modules) and practices from any point with Internet access.

4. Skoltech is provided with the necessary set of licensed and freely distributed software, including software produced in the Russian Federation (the required software is defined in the work programs of the disciplines and is subject to updating if necessary).

5. Each student is provided with unlimited access to electronic library resources, including full-text documents, information reference systems and modern professional databases.

5.3. Adaptation of the program for the education of persons with disabilities

The educational program is adapted for teaching persons with disabilities.

All buildings and premises of the Institute are accessible to students with disabilities. Special technical means of teaching for collective and individual use for persons with disabilities are applied to the educational process; all students are provided with printed and (or) electronic educational resources in forms adapted to the limitations of their health.