

Паспорт образовательной программы «Клеточная и молекулярная биотехнология»

Обучение ведется по направлению

19.04.01 Биотехнология

Утверждение программы

Протокол заседания координационного бюро учебно-методического совета НИУ ВШЭ № 95 от 24 октября 2022 г.

Образовательный стандарт НИУ ВШЭ

[Образовательный стандарт НИУ ВШЭ уровень высшего образования – магистратура \(с 2021 года набора\) \(электронная подпись\)](#) (PDF, 990 Кб)

Дата обновления паспорта

28.07.2023

Сетевая форма реализации

Нет

Срок, форма обучения и объем

2 года [□]

Очная форма обучения, 120 з.е.

Язык реализации



Обучение ведется на русском и частично на английском языке

Квалификация выпускника

Магистр

Программа двух дипломов

Нет

Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

С применением

Траектории

2023/2024 УЧЕБНЫЙ ГОД

Биотехнология и биоинженерия

Вид: Исследовательская

Наставник: [Никулин Сергей Вячеславович](#)

Язык реализации: Русский и английский

Применение электронного обучения и дистанционных технологий: С применением

Квалификация выпускника: Магистр

Ключевые образовательные результаты:

КОР-1: Владеет современными информационными технологиями для сбора, обработки и анализа данных в области биотехнологии и биоинженерии для решения задач профессиональной деятельности

КОР-2: Демонстрирует знание и понимание фундаментальных понятий и теорий по биотехнологии, биоинженерии и молекулярной биологии

КОР-3: Владеет фундаментальными знаниями биотехнологических процессов в применении к различным объектам

КОР-4: Обладает навыками экспериментальных исследований в области биотехнологии и умеет представлять полученные результаты

КОР-5: Владеет навыками в области создания и коммерциализации биотехнологических продуктов

КОР-6: Обладает навыками в области организации и управления современными биотехнологическими производствами

Характеристика профессиональной деятельности:

Выпускники магистерской программы «Клеточная и молекулярная биотехнология» получают комплексные знания и обладают разноплановыми компетенциями в сферах биотехнологии, клеточной и молекулярной биологии, а также в создании и коммерциализации биотехнологических продуктов, что позволяет им быть востребованными специалистами по широкому спектру направлений:

- в научных организациях и вузах как в России, так и за рубежом;

- наукоемкий бизнес и производственная сфера,

- возможность продолжить обучение в аспирантуре, а затем и в пост-докторантуре как в НИУ ВШЭ, так и в

других ведущих российских или зарубежных образовательных и академических организациях.

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции (ПК) для траектории «Биотехнология и биоинженерия»:

ПК-1 Способен применять знание принципов структурно - функциональной организации, выбирать и использовать основные физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы исследования для решения профессиональных задач

ПК-2 Способен применять знание основ эволюционной теории, современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития в профессиональной деятельности

ПК-3 Способен применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

ПК-4 Способен описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности, представлять известные и собственные научные результаты, используя язык и аппарат биологической науки

ПК-5 Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по заданной теме в избранной предметной области (биология)

ПК-6 Способен планировать и проводить биологические эксперименты с учетом принципов охраны природы, требований безопасности и охраны труда, применять навыки работы с современной научным оборудованием, с препаратами и живыми объектами.

Характеристика образовательных модулей:

Модуль "Major"

Биотехнология растений и агробиотехнологии

Биохимия. Рекомбинантные белки

Медицинская биотехнология

Методы молекулярной биологии

Клеточная биотехнология

Молекулярная медицина

Технологии геномного редактирования

Модуль "Ключевые семинары"

Научно-исследовательский семинар "Создание и развитие нового фармацевтического и биотехнологического продукта"

Научно-исследовательский семинар "Базовые навыки конструктивного общения"

Научно-исследовательский семинар "Патентование"

Научно-исследовательский семинар "Этические аспекты современных исследований"

Семинар наставника

Модуль "МагоЛего"

Дисциплины из общевуниверситетского пула

Практика

Научно-исследовательская практика

Биотехнология и биоэкономика

Вид: Прикладная

Наставник: [Никулин Сергей Вячеславович](#)

Язык реализации: Русский и английский

Применение электронного обучения и дистанционных технологий: С применением

Квалификация выпускника: Магистр

Ключевые образовательные результаты:

КОР-1: Владеет современными информационными технологиями для сбора, обработки и анализа данных в области биотехнологии и биоинженерии для решения задач профессиональной деятельности

КОР-2: Демонстрирует знание и понимание фундаментальных понятий и теорий по биотехнологии, биоинженерии и молекулярной биологии

КОР-3: Демонстрирует знание и понимание современных проблем и трендов биоэкономики, вопросов биотехнологического менеджмента и инновационного предпринимательства

КОР-4: Владеет фундаментальными знаниями биотехнологических процессов в применении к различным объектам

КОР-5: Обладает навыками экспериментальных исследований в области биотехнологии и умеет представлять полученные результаты

КОР-6: Демонстрирует знание принципов ресурсосбережения и экотехнологий, современных подходов экономики замкнутого цикла

КОР-7: Обладает навыками в области организации и управления современными биотехнологическими производствами

Характеристика профессиональной деятельности:

Трек ориентирован на более глубокое развитие предпринимательских компетенций в сфере биотехнологий и лучше подходит для будущей карьеры в индустрии.

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции (ПК) для траектории «Биотехнология и биоэкономика»:

ПК-1 Способен к организации, планированию и управлению биотехнологическими процессами

ПК-2 Готовность к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества

ПК-3 Способен применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

ПК-4 Способен описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности, представлять известные и собственные научные результаты, используя язык и аппарат биологической науки

ПК-5 Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по заданной теме в избранной предметной области (биология)

ПК-6 Способен планировать и проводить биологические эксперименты с учетом принципов охраны природы, требований безопасности и охраны труда, применять навыки работы с современной научным оборудованием, с препаратами и живыми объектами

Характеристика образовательных модулей:

Модуль "Major"

Биотехнология растений и агrobiотехнологии

Биохимия. Рекомбинантные белки

Медицинская биотехнология

Методы молекулярной биологии

Клеточная биотехнология

Молекулярная медицина

Технологии геномного редактирования

Модуль "Ключевые семинары"

Научно-исследовательский семинар "Менеджмент в сфере биотехнологий"

Научно-исследовательский семинар "Создание и развитие нового фармацевтического и биотехнологического продукта"

Научно-исследовательский семинар "Базовые навыки конструктивного общения"

Научно-исследовательский семинар "Патентование"

Научно-исследовательский семинар "Этические аспекты современных исследований"

Научно-исследовательский семинар "Рынок биотехнологий в России и мире. Основы устойчивого развития и ESG"

Семинар наставника

Модуль "МагоЛего"

Дисциплины из общевуниверситетского пула

Практика

Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)

2022/2023 УЧЕБНЫЙ ГОД

Биотехнология

Вид: Исследовательская

Наставник: [Тоневицкий Александр Григорьевич](#)

Язык реализации: Русский и английский

Применение электронного обучения и дистанционных технологий: С применением

Квалификация выпускника: Магистр

Ключевые образовательные результаты:

Ключевые образовательные результаты для траектории «Биотехнология»

KOP-1: Владеет современными информационными технологиями для сбора, обработки и анализа данных в области биотехнологии и биоэкономики для решения задач профессиональной деятельности

KOP-2: Демонстрирует знание и понимание фундаментальных понятий и теорий по биоинформатике, молекулярной биотехнологии и биоинженерии

KOP-3: Демонстрирует знание и понимание современных проблем и трендов биоэкономики, вопросов биотехнологического менеджмента и инновационного предпринимательства

KOP-4: Владеет фундаментальными знаниями биотехнологических процессов в применении к различным объектам

KOP-5: Обладает навыками экспериментальных исследований в области биотехнологии и умеет представлять полученные результаты

KOP-6: Демонстрирует знание принципов ресурсосбережения и экотехнологий, современных подходов

экономики замкнутого цикла

КОР-7: Обладает навыками в области организации и управления современными биотехнологическими производствами

Характеристика профессиональной деятельности:

Выпускники магистерской программы «Клеточная и молекулярная биотехнология» получают комплексные знания и обладают разноплановыми компетенциями в сфере клеточной и молекулярной биологии, биотехнологии, а также предпринимательства, что позволяет им быть востребованными специалистами по широкому спектру направлений:

- в научных организациях и вузах как в России, так и за рубежом;

- наукоемкий бизнес и производственная сфера,

- возможность продолжить обучение в аспирантуре, а затем и в пост-докторантуре как в НИУ ВШЭ, так и в других ведущих российских или зарубежных образовательных и академических организациях.

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции (ПК) для траектории «Биотехнология и биоинженерия»:

ПК-1 Способен применять знание принципов структурно - функциональной организации, выбирать и использовать основные физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы исследования для решения профессиональных задач

ПК-2 Способен применять знание основ эволюционной теории, современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития в профессиональной деятельности

ПК-3 Способен применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

ПК-4 Способен использовать знание закономерностей общей экологии и современные методы биологии и прикладной экологии для проектирования и осуществления мероприятий по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов и среды их обитания

ПК-5 Способен описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности, представлять известные и собственные научные результаты, используя язык и аппарат биологической науки

ПК-6 Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по заданной теме в избранной предметной области (биология)

ПК-7 Способен планировать и проводить биологические эксперименты с учетом принципов охраны природы, требований безопасности и охраны труда, применять навыки работы с современной научным оборудованием, с препаратами и живыми объектами.

Характеристика образовательных модулей:

Модуль "Major"

Актуальные проблемы биоэкономики и биотехнологии

Проектирование, организация и управление биотехнологическим производством

Системная биология и биоинформатика

Медицинская биотехнология

Особенности нормативного регулирования биоэкономики в России и в мире

Венчурные инвестиции в биомедицинские стартапы

Биотехнология

Экономика инноваций

Менеджмент в сфере биотехнологий

Модуль "Ключевые семинары"

Проектный семинар по инвестициям в биоэкономике

Проектный семинар по проектированию и организации биотехнологического производства

Семинар наставника

Модуль "МагоЛего"

Дисциплины из общевуниверситетского пула

Практика

Научно-исследовательская практика

Производственная практика

Биоэкономика 22/23

Вид: Прикладная

Наставник: [Балан Полина Владиславовна](#)

Язык реализации: Русский и английский

Применение электронного обучения и дистанционных технологий: С применением

Квалификация выпускника: Магистр

Ключевые образовательные результаты:

Ключевые образовательные результаты для траектории «Биотехнология и биоэкономика»

КОР-1: Владеет современными информационными технологиями для сбора, обработки и анализа данных в области биотехнологии и биоэкономики для решения задач профессиональной деятельности

КОР-2: Демонстрирует знание и понимание фундаментальных понятий и теорий по биоинформатике, молекулярной биотехнологии и биоинженерии

КОР-3: Демонстрирует знание и понимание современных проблем и трендов биоэкономики, вопросов биотехнологического менеджмента и инновационного предпринимательства

КОР-4: Владеет фундаментальными знаниями биотехнологических процессов в применении к различным объектам

КОР-5: Обладает навыками экспериментальных исследований в области биотехнологии и умеет представлять полученные результаты

КОР-6: Демонстрирует знание принципов ресурсосбережения и экотехнологий, современных подходов экономики замкнутого цикла

КОР-7: Обладает навыками в области организации и управления современными биотехнологическими производствами

Характеристика профессиональной деятельности:

Трек ориентирован на более глубокое развитие предпринимательских компетенций в сфере биотехнологий

и лучше подходит для будущей карьеры в индустрии.

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции (ПК) для траектории «Биоэкономика»:

ПК-1 Способность к организации, планированию и управлению биотехнологическими процессами

ПК-2 Готовность к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества

ПК-3 Способен применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

ПК-4 Способен использовать знание закономерностей общей экологии и современные методы биологии и прикладной экологии для проектирования и осуществления мероприятий по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов и среды их обитания

ПК-5 Способен описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности, представлять известные и собственные научные результаты, используя язык и аппарат биологической науки

ПК-6 Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по заданной теме в избранной предметной области (биология)

ПК-7 Способен планировать и проводить биологические эксперименты с учетом принципов охраны природы, требований безопасности и охраны труда, применять навыки работы с современной научным оборудованием, с препаратами и живыми объектами

Характеристика образовательных модулей:

Модуль "Major"

Актуальные проблемы биоэкономики и биотехнологии

Проектирование, организация и управление биотехнологическим производством

Системная биология и биоинформатика

Медицинская биотехнология

Особенности нормативного регулирования биоэкономики в России и в мире

Венчурные инвестиции в биомедицинские стартапы

Биотехнология

Экономика инноваций

Менеджмент в сфере биотехнологий

Модуль "Ключевые семинары"

Проектный семинар по инвестициям в биоэкономике

Проектный семинар по проектированию и организации биотехнологического производства

Семинар наставника

Модуль "МагоЛего"

Научно-исследовательская практика

2021/2022 УЧЕБНЫЙ ГОД

Биоэкономика

Вид: Прикладная

Наставник: [Макарова Юлия Алексеевна](#)

Язык реализации: Русский

Ключевые образовательные результаты:

В качестве индикаторов достижения компетенций выпускниками Программы установлены следующие ключевые образовательные результаты (КОР): КОР-1) Владеет современными информационными технологиями для сбора, обработки и анализа данных в области биотехнологии и биоэкономики для решения задач профессиональной деятельности; КОР-2) Демонстрирует знание и понимание фундаментальных понятий и теорий по биоинформатике, молекулярной биотехнологии и биоинженерии; КОР-3) Демонстрирует знание и понимание современных проблем и трендов биоэкономики, вопросов биотехнологического менеджмента и инновационного предпринимательства; КОР-4) Владеет фундаментальными знаниями биотехнологических процессов в применении к различным объектам; КОР-5) Обладает навыками экспериментальных исследований в области биотехнологии и умеет представлять полученные результаты; КОР-6) Демонстрирует знание принципов ресурсосбережения и экотехнологий, современных подходов экономики замкнутого цикла; КОР-7) Обладает навыками в области организации и управления современными биотехнологическими производствами.

Характеристика профессиональной деятельности:

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности: 01 - Образование и наука (в сфере прикладных исследований); 02 - Здравоохранение (в сфере биофармацевтики, в сфере биомедицины, в том числе в части разработки диагностикумов ин-витро, молекулярных диагностикумов, персонализированной медицины, клеточных биомедицинских технологий, биосовместимых материалов, лекарственных средств, вакцин нового поколения, антибиотиков и бактериофагов, ферментов медицинского назначения, средств для биотерапии, системной медицины и биоинформатики); 12 - Обеспечение безопасности (в сфере экспертизы); 22 - Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере пищевого белка, ферментных препаратов, пребиотиков, пробиотиков, синбиотиков, функциональных пищевых продуктов, в сфере глубокой переработки пищевого сырья); 26 - Химическое, химико-технологическое производство (в сфере производства продуктов зеленой химии, продуктов ферментативных реакций, микробиологического синтеза и биотрансформаций, в сфере предотвращения и ликвидации последствий вредного антропогенного воздействия на окружающую среду техногенной деятельности); 40 - Сквозные виды профессиональной деятельности (в сфере научно-исследовательских и конструкторских разработок, в сфере стандартизации, сертификации и контроля качества продукции, в сфере хранения и транспортировки биотехнологической продукции). Выпускники программы будут готовы к производственно-технологическому, организационно-управленческому, научно-исследовательскому и проектному типам задач. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими профессиональными компетенциями: ПК-1 Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции; ПК-2 Способность к организации, планированию реализации и управлению биотехнологическими процессами; ПК-3 Готовность оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; ПК-4 Способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; ПК-5 Способность организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормировании труда; ПК-6 Готовность к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества; ПК-7 Способность систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия; ПК-8 Способность работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности; ПК-9 Способность проводить стандартные и сертификационные

испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов; ПК-10 Готовность применять основные методы и приемы проведения исследований в своей профессиональной области; ПК-11 Готовность использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ; ПК-12 Способность участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива; ПК-13 Готовность использовать современные системы автоматизированного проектирования; ПК-14 Способность проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива. Профессиональные компетенции являются специфическими для выпускников данной образовательной программы. Профессиональные компетенции определяются на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а также на основе анализа требований рынка труда, обобщения зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

Характеристика образовательных модулей:

Структура предлагаемого учебного плана состоит из следующих пяти образовательных модулей: 1. В модуль Ключевые семинары включен обязательный элемент - семинар наставника, а также модуль дополнительно включает серию последовательных тематически связанных семинаров: исследовательский семинар Биотехнология и биоинженерия, проектный семинар по проектированию и организации биотехнологического производства, проектный семинар по инвестициям в биоэкономике, проектный семинар по проектированию стартапа. 2. Модуль Практика содержит научно-исследовательскую практику, производственную практику (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности), подготовку выпускной квалификационной работы. 3. В модуле Major представлены дисциплины, формирующие необходимые профессиональные компетенции выпускника: Актуальные проблемы биоэкономике и биотехнологии, Стратегическое мышление в биоэкономике, Проектирование, организация и управление биотехнологическим производством, Системная биология и биоинформатика, Биотехнология микроорганизмов и биотехнологические процессы, Биотехнология растений и агrobiотехнологии, Генная инженерия и биоинженерия, Медицинская биотехнология, Особенности нормативного регулирования биоэкономике в России и в мире, Венчурный капитал и прямые инвестиции в инновационной экономике, Биофармацевтика, Биодиагностика (преподается на английском языке). 4. В модуль МагоЛего включены дисциплины общеуниверситетского пула, предлагаемые студентам для самостоятельного выбора. 5. Модуль государственной итоговой аттестации представляет собой защиту выпускной квалификационной работы.

Конкурентные преимущества программы

Целью программы является подготовка высококвалифицированных специалистов в области клеточной и молекулярной биологии, биотехнологии, способных проводить как фундаментальные, так и прикладные исследования на современном уровне. Важным преимуществом программы является то, что занятия ведут активно и успешно работающие ученые; а также междисциплинарный подход, включающий обучение не только биологическим дисциплинам, но и биоинформатике, управлению проектами, патентоведению, коммерциализации научных исследований.

Преимущества программы

1. Привлечение к образовательному процессу ведущих российских и зарубежных ученых;
2. Структура учебного плана позволяет выбрать индивидуальную траекторию обучения;
3. Участие сильных промышленных партнеров, а также возможность проходить практику на их базах;
4. Широкий круг партнерских организаций как в науке, так и в производстве;

5. Акцент на получении практических знаний и навыков;

6. Востребованность выпускников на рынке труда в фундаментальных и прикладных областях биотехнологии.

Адаптация программы для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Образовательная программа высшего образования НИУ ВШЭ адаптирована для обучения на ней инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. В учебном процессе используются специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Особенности адаптации программ учебных дисциплин содержатся в полной версии каждой программы учебной дисциплины и доступны студентам через электронную образовательную среду.

Комплект документов образовательной программы

Все документы образовательной программы хранятся в электронном виде на настоящем сайте образовательной программы. Учебные планы, календарные учебные графики, программы учебных дисциплин разрабатываются и проходят электронные процедуры утверждения в корпоративных информационных системах. Их актуальные версии автоматически публикуются на сайте ОП. Методические материалы, оценочные средства и иные материалы образовательной программы в актуальном виде хранятся на сайте образовательной программы в соответствии с локальными нормативными актами университета.

Подтверждаю актуальность комплекта документов образовательной программы, размещенных на настоящем сайте образовательной программы.

Проректор С.Ю. Рощин

[Паспорт образовательной программы «Клеточная и молекулярная биотехнология»](#)

