

# Паспорт образовательной программы «Вычислительная биология и биоинформатика»

**Обучение ведется по направлению**

01.04.02 Прикладная математика и информатика

---

**Утверждение программы**

Протокол заседания ученого совета НИУ ВШЭ №15 от 30.10.2020

---

**Образовательный стандарт НИУ ВШЭ**

[Образовательный стандарт НИУ ВШЭ уровень высшего образования – магистратура \(с 2022 года набора\) \(электронная подпись\)](#) (PDF, 1.05 Мб)

---

**Дата обновления паспорта**

Протокол заседания совета факультета Санкт-Петербургская школа физико-математических и компьютерных наук от 16 августа 2021 № 8.3.2.1-21/01

---

**Сетевая форма реализации**

Нет

---

**Срок, форма обучения и объем**

**2 года** <sup>□</sup>

Очная форма обучения, 120 зачетных единиц, 2 года, очная форма.

---

**Язык реализации**

**RUS**

Обучение ведётся полностью на русском языке

---

**Квалификация выпускника**

Магистр

---

**Программа двух дипломов**

Нет

---

Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

С применением

## Траектории

2023/2024 УЧЕБНЫЙ ГОД

### Биоинформатика

---

Вид: Прикладная

Наставник: [Яковлев Павел Андреевич](#)

Язык реализации: Русский

Применение электронного обучения и дистанционных технологий: С применением

Квалификация выпускника: Магистр

2022/2023 УЧЕБНЫЙ ГОД

### Биоинформатика

---

Вид: Прикладная

Наставник: [Яковлев Павел Андреевич](#)

Язык реализации: Русский

Применение электронного обучения и дистанционных технологий: С применением

Квалификация выпускника: Магистр

**Ключевые образовательные результаты:**

КОР-1 Анализирует структурные особенности и взаимодействие макромолекул.

КОР-2 Анализирует свойства естественных и искусственно созданных биологических объектов.

КОР-3 Обоснованно выбирает и применяет в профессиональной деятельности современные компьютерные технологии в соответствии со спецификой решаемых задач.

КОР-4 Разрабатывает и реализовывает в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи на основе математической модели.

КОР-5 Разрабатывает программное обеспечение для обработки биологических данных математическими методами и методами машинного обучения.

КОР-6 Анализирует свойства и предсказывает влияние органических веществ в различных комбинациях на биологические объекты.

**Характеристика профессиональной деятельности:**

В результате освоения ОП у выпускника НИУ ВШЭ формируются универсальные, общепрофессиональные (определены в разделах ОС по направлениям подготовки) и профессиональные компетенции.

**Ш компетенции**  
**(планируемые результаты освоения ОП)**

Код компетенции	Наименование компетенции
ПК-1	Способен организовать научно-исследовательскую деятельность.
ПК-2	Способен поддерживать коллективную научную коммуникацию, организовывать научные мероприятия.
ПК-4	Способен анализировать и воспроизводить смысл междисциплинарных текстов с использованием языка и аппарата прикладной математики и информатики.
ПК-5	Способен создавать междисциплинарные тексты с использованием языка и аппарата прикладной математики и информатики
ПК-6	Способен оформлять и представлять публично результаты профессиональной деятельности с использованием информационных технологий.
ПК-7	Способен осуществлять целенаправленный многокритериальный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и в других источниках.
ПК-8	Способен создавать, описывать и ответственно контролировать выполнение технологических требований и нормативных документов в профессиональной деятельности
ПК-9	Способен получать, очищать, анализировать и визуализировать большие объёмы данных
ПК-10	Способен реализовывать модели и алгоритмы прикладной математике в виде компьютерных программ
ПК-11	Способен оценивать корректность и воспроизводимость применения методов прикладной математики и информатики

Совокупность всех универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, сформированных у выпускника, обеспечивает его способность осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области или сфере профессиональной деятельности, или решать задачи профессиональной деятельности не менее чем одного типа, установленного в ОС:

Область профессиональной деятельности (Реестр Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Коды профессиональных компетенций
01 Образование и наука  06 Связь, информационные и коммуникационные технологии  40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	научно-исследовательский;  проектный  информационно-аналитический	ПК-1, ПК-2, ПК-4 – ПК-9, ПК-11  ПК-1 – ПК-2, ПК-4 – ПК-7  ПК-4 – ПК-7, ПК-9

#### Характеристика образовательных модулей:

Характеристика образовательных модулей ОПСтруктура представленной образовательной программы состоит из следующих стандартных блоков, циклов и разделов. В раздел «Цикл дисциплин направления» входят стандартные для данного направления курсы «Современные методы анализа данных» и «Современные методы принятия решений». В раздел «Цикл дисциплин программы/специализации» входят такие дисциплины как «Молекулярная биология», «Органическая химия», «Биотехнологии», «Вычислительные методы в биоинформатике», направленные на изучение студентами с физико-математическим бэкграундом базовых дисциплин, связанных с вычислительной биологией. В небольшой вариативной части данного раздела предусмотрены дисциплины, позволяющие студенту углубить знания в предметной области на втором году обучения. В зависимости от выбранных курсов студенты могут либо освоить дополнительные компетенции в области математического моделирования лекарственных препаратов на поздних стадиях исследований (предметы «Анализ данных NGS», «Сравнительная геномика»), либо более детально ознакомиться с дизайном терапевтических молекул (предметы «Молекулярная динамика», «Вычислительная геометрия»).

Большое внимание в программе уделяется индивидуальной практической работе, заключающейся в выполнении выбранного студентом проекта под руководством преподавателя кафедры или представителя компании. Выполнение проекта предполагает как индивидуальную работу студента, так и еженедельные личные встречи студента с руководителем. В конце каждого семестра проходит защита работы перед студентами, сотрудниками департамента информатики и представителями фарм- и IT-компаний. Кроме того, между первым и вторым годом обучения в магистратуры студенты проходят летнюю практику и в начале сентября вновь докладывают о результатах.

Наряду с практиками в учебном плане предусмотрен научно-исследовательский семинар «Исследование медико-биологических данных». Основными задачами семинара являются: обучение студентов навыкам академической работы, включая подготовку и проведение научных исследований, написание научных работ; обучение навыкам научного обсуждения и презентации идей, концепций, результатов исследований, проектов и исследовательских работ; исследование областей применения технологий моделирования биологических систем; знакомство студентов с примерами успешных исследовательских, аналитических и технологических проектов.

## Конкурентные преимущества программы

— программа разработана совместно с ведущей биотехнологической компанией России — [BIOCAD](#),

которая прекрасно понимает, что должны знать и уметь специалисты данной сферы, поэтому в программе представлены специальные профильные предметы от практиков отрасли;

— в рамках научно-исследовательской деятельности программа будет предоставлять актуальные и значимые прикладные задачи биотехнологической индустрии и наставников, представляющих науку и бизнес;

— программа является междисциплинарной и удачно сочетает в себе элементы вычислительной физики, математического моделирования, анализа данных, программирования и молекулярной биологии, что позволит вам получить великое множество полезных знаний и навыков;

— платные места на программе финансируются компанией.

## Характеристика профессиональной деятельности и перечень профессиональных компетенций выпускника

В результате освоения ОП у выпускника НИУ ВШЭ формируются универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции (планируемые результаты освоения ОП)	
Код компетенции	Наименование компетенции
ПК-1	Способен организовать научно-исследовательскую деятельность.
ПК-2	Способен поддерживать коллективную научную коммуникацию, организовывать научные мероприятия.
ПК-4	Способен анализировать и воспроизводить смысл междисциплинарных текстов с использованием языка и аппарата прикладной математики и информатики.
ПК-5	Способен создавать междисциплинарные тексты с использованием языка и аппарата прикладной математики и информатики
ПК-6	Способен оформлять и представлять публично результаты профессиональной деятельности с использованием информационных технологий.
ПК-7	Способен осуществлять целенаправленный многокритериальный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и в других источниках.
ПК-8	Способен создавать, описывать и ответственно контролировать выполнение технологических требований и нормативных документов в профессиональной деятельности
ПК-9	Способен получать, очищать, анализировать и визуализировать большие объёмы данных

ПК-10	Способен реализовывать модели и алгоритмы прикладной математике в виде компьютерных программ
ПК-11	Способен оценивать корректность и воспроизводимость применения методов прикладной математики и информатики

## Характеристики образовательных модулей программы

Структура представленной образовательной программы состоит из следующих стандартных блоков, циклов и разделов.

В раздел «Цикл дисциплин направления» входят стандартные для данного направления курсы «Современные методы анализа данных» и «Современные методы принятия решений».

В раздел «Цикл дисциплин программы/специализации» входят такие дисциплины как «Молекулярная биология», «Органическая химия», «Биотехнологии», «Вычислительные методы в биоинформатике», направленные на изучение студентами с физико-математическим бэкграундом базовых дисциплин, связанных с вычислительной биологией.

В небольшой вариативной части данного раздела предусмотрены дисциплины, позволяющие студенту углубить знания в предметной области на втором году обучения. В зависимости от выбранных курсов студенты могут либо освоить дополнительные компетенции в области математического моделирования лекарственных препаратов на поздних стадиях исследований (предметы «Анализ данных NGS», «Сравнительная геномика»), либо более детально ознакомиться с дизайном терапевтических молекул (предметы «Молекулярная динамика», «Вычислительная геометрия»).

Большое внимание в программе уделяется индивидуальной практической работе, заключающейся в выполнении выбранного студентом проекта под руководством преподавателя кафедры или представителя компании. Выполнение проекта предполагает как индивидуальную работу студента, так и еженедельные личные встречи студента с руководителем. В конце каждого семестра проходит защита работы перед студентами, сотрудниками департамента информатики и представителями фарм- и IT-компаний. Кроме того, между первым и вторым годом обучения в магистратуре студенты проходят летнюю практику и в начале сентября вновь докладывают о результатах.

Наряду с практиками в учебном плане предусмотрен научно-исследовательский семинар "Исследование медико-биологических данных".

Основными задачами семинара являются:

- обучение студентов навыкам академической работы, включая подготовку и проведение научных исследований, написание научных работ;
- обучение навыкам научного обсуждения и презентации идей, концепций, результатов исследований, проектов и исследовательских работ;
- исследование областей применения технологий моделирования биологических систем;

- знакомство студентов с примерами успешных исследовательских, аналитических и технологических проектов.



## Перечень профессиональных стандартов

Наименование профессионального стандарта	Реквизиты профессионального стандарта	Обобщённые трудовые функции
Системный аналитик	06.022 Профессиональный стандарт «Системный аналитик» (с изменениями на 12 декабря 2016 года) (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 года N 809н)	Управление аналитическими работами и подразделением

## 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. Рошин

[Паспорт образовательной программы «Вычислительная биология и биоинформатика»](#)

