Приложение № 4
к образовательной программе высшего образования – программе магистратуры
по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология
(направленность (профиль) «Промышленная биотехнология»)

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»
(АНОО ВО «УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС»)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 7835bcdac1c89a3da835a18f6045494f3f404337
Владелец: Некрасова Людмила Андреевна
Действителен: с 08.07.2026 до 08.07.2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Молекулярная эволюция и филогения»

1. Трудоемкость дисциплины (модуля): 3 з.е.

2. Место дисциплины (модуля) в учебном плане:

Часть, формируемая участниками образовательных отношений, «Профессиональной подготовки» – «Дисциплины (модули) специализации», Блок дисциплин (модулей) по выбору «Анализ метаболизма в биотехнологии», в рамках Блока 1. Дисциплины (модули), реализуется в 3 семестре.

3. Цель дисциплины (модуля): формирование у обучающихся понимания концепций молекулярной эволюции и филогенетики, включая типы алгоритмов построения и анализа филогенетических деревьев, а также формирование навыков обработки реальных данных, проведения филогенетического анализа и интерпретации результатов.

4. Задачи дисциплины (модуля):

– сформировать представление о фундаментальных концепциях молекулярной эволюции, принципах построения филогенетических деревьев и моделях нуклеотидных замен (Jukes-Cantor, Kimura, GTR);

– обеспечить владение методами филогенетического анализа (максимальная парсимония, дистанционные методы, максимальное правдоподобие, байесовские подходы) с использованием специализированного программного обеспечения (MrBayes, BEAST, BEAUTi);

– научить самостоятельно выполнять исследование от исходных данных до интерпретации результатов, включая выбор модели эволюции, построение деревьев, оценку достоверности (бутстрап, апостериорные вероятности) и анцестральные реконструкции.

5. Перечень разделов (тем) дисциплины (модуля) и их краткое содержание:

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	**Краткое содержание**
Раздел 1. Основная терминология, концепции и принципы молекулярной филогенетики	Введение в молекулярную эволюцию Основные термины и определения Принципы построения филогенетических деревьев
Раздел 2. Метод максимальной парсимонии	Алгоритмы и принципы метода. Примеры применения. Ограничения и преимущества.
Раздел 3. Методы расстояний	Основные подходы к оценке расстояний Построение деревьев на основе расстояний Примеры и применение
Раздел 4. Модели нуклеотидных замен	Введение в модели нуклеотидных замен Примеры моделей (Jukes-Cantor, Kimura, GTR) Оценка параметров моделей
Раздел 5. Метод максимального правдоподобия	Основы метода максимального правдоподобия Примеры применения. Сравнение с другими методами. Анцестральные реконструкции

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	Краткое содержание
Раздел 6. Байесовские методы	Введение в байесовские методы Примеры применения в филогении Преимущества и недостатки. Использование для датировки. MrBayes, BEAST, BEAUTi

6. Образовательные результаты освоения дисциплины (модуля):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии и смежных наук для разработки новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции	ИПК-1.1. Понимает роль фундаментальных и прикладных знаний в области биотехнологии и смежных наук как основы для разработки новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции
	ИПК-1.2. Умеет систематизировать и анализировать научную информацию и результаты экспериментов в области биотехнологии и смежных наук для постановки и решения исследовательских и практических задач
ПК-2. Способен использовать специализированное программное обеспечение и базы данных, адаптировать современные программные продукты для решения прикладных задач, связанных с разработкой новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции	ИПК-2.1. Знает принципы хранения, обработки, распространения и представления информации, современные программные пакеты и базы данных для научных исследований биотехнологической направленности
	ИПК-2.2. Умеет использовать и адаптировать современные информационные технологии при сборе, обработке, анализе и представлении информации в области биотехнологии и смежных наук