Приложение № 4
к образовательной программе высшего образования – программе магистратуры
по направлению подготовки 06.04.01 Биология
(направленность (профиль) «Молекулярная биология клетки, иммунобиология и биомедицина»)

**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)

## «Организации хроматина и функционирование генома эукариот»

**1. Трудоемкость дисциплины (модуля):** 2 з.е.

**2. Место дисциплины (модуля) в учебном плане:**

Обязательная часть «Профессиональной подготовки» в рамках Блока 1. Дисциплины (модули), реализуется во 2 семестре.

**3. Цель дисциплины (модуля):** формирование у обучающихся знаний об общих принципах организации хроматина на различных уровнях (от нуклеосомного до топологически ассоциированных доменов), о процессах эпигенетической регуляции в клеточном ядре, об экспериментальных методах исследования организации хроматина и о способах анализа и обработки полученных данных.

**4. Задачи дисциплины (модуля):**

– сформировать системное понимание структурно-функциональной организации генома эукариот — от молекулярных основ до надгеномной регуляции;

– освоить базовые принципы современных экспериментальных подходов: геномное секвенирование, ChIP-seq, ATAC-seq, бисульфитное секвенирование, а также подходов, используемых в международных консорциумах ENCODE и 4D Nucleome;

– сформировать представление о методах редактирования эпигенома, об основах онкоэпигеномики и использовании эпигенетических маркеров для оценки биологического возраста и диагностики заболеваний.

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

| **Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)** | **Краткое содержание** |
|---|---|
| Раздел 1. Нуклеиновые кислоты, хроматин, эпигенетика, эволюция. | От молекул к геномам и организмам: рождение сложности. Эукариоты и прокариоты. Ядра клеток и хроматин. Генетика, эпигенетика и 3Д-геномика. Хроматин и функционирование живых систем: практические примеры. Все про ДНК/РНК: строение, физические основы структуры и свойства, A,B,Z,C-формы, описание геометрии, суперспиральность, влияние последовательности на структуру и свойства, модификации ДНК, механизмы взаимодействия с белками, симметрия и кооперативность, примеры. |
| Раздел 2. Хроматин. Строение ядра. | Строение хроматина на нуклеосомном уровне. Позиционирование нуклеосом. Разнообразие гистонов. Посттрансляционные модификации гистонов и белки-эффекторы. Супрануклеосомная структура хроматина. Концепции устройства интерфазного хроматина на больших масштабах. |

| Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля) | Краткое содержание |
|---|---|
| Раздел 3. Эпигенетика. | Метилирование ДНК: ферменты, биологическое значение. Промотеры и CpG островки. Мутации. Наследование. Импринтинг. Цвета хроматина. Шапероны гистонов. Ремоделлеры. pBAF. Сопряжение меток и метилирования. Спрэддинг гетерохроматина. Границы. Расположение нуклеосом. +1 нуклеосомы. |
| Раздел 4. Экспериментальная эпигеномика. | Методы секвенирования 1,2,3 поколений. Проект геном человека. Методы секвенирования в эпигенетике. От проекта геном человека к 4Д-нуклеому (включая ENCODE) GWAS/EWAS. |
| Раздел 5. Исторические аспекты исследования хроматина. | Исторические вехи прошлого столетия в исследованиях хроматина. |
| Раздел 6. Практическая эпигеномика. | Трансгенерационное наследование. ИПСК. Редактирование генома/эпигенома. РНК интерференция. Часы Хорвата. Влияние на мутации в онкологии. Мутации в белках хроматина. Онкоэпигеномика. Лекарственные препараты. Cell free nucleosomes. Z-DNA. Вирусная мимикрия. |

**6. Образовательные результаты освоения дисциплины (модуля):**

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|---|
| ПК-1. Способен применять фундаментальные знания в области клеточной и молекулярной биологии, молекулярной иммунологии, иммунобиотехнологии, генной инженерии в научно-исследовательской (проектно-исследовательской) деятельности | ИПК-1.1. Знает фундаментальные основы клеточной и молекулярной биологии, молекулярной иммунологии, иммунобиотехнологии, генной инженерии |
| | ИПК-1.2. Применяет фундаментальные знания в области клеточной и молекулярной биологии, молекулярной иммунологии, иммунобиотехнологии, генной инженерии для постановки и решения исследовательских и практических задач |
| | ИПК-1.3. Анализирует современные проблемы в области клеточной и молекулярной биологии, иммунобиологии и биомедицины, формулирует гипотезы и вырабатывает подходы для решения исследовательских и практических задач |