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)

«Методы клеточной биологии»

1. Трудоемкость дисциплины (модуля): 12 з.е.

2. Место дисциплины (модуля) в учебном плане:

Часть, формируемая участниками образовательных отношений, «Профессиональной подготовки» – «Дисциплины (модули) специализации» в рамках Блока дисциплин (модулей) по выбору «Молекулярная биология клетки», реализуется в 1 семестре.

3. Цель дисциплины (модуля): формирование у обучающихся теоретических и практических знаний и навыков о принципах методов исследований клеток и тканей.

4. Задачи дисциплины (модуля):

– сформировать представление о современных методических подходах клеточной биологии;
– сформировать практические навыки для исследования клеток и тканей;
– дать знания об областях применения и ограничениях применения представленных методических подходов;
– представить различные решения для автоматизации методов исследования клеток и тканей;

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

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	**Краткое содержание**
Раздел 1. Культивирование клеток.	Типы клеточных культур, первичные клеточные культуры, клеточные линии. Особенности культивирования клеток: клеточный блок, питательные среды, лабораторная посуда, оборудование.
Раздел 2. Микроскопия.	Типы микроскопов, конструктивные особенности, объективы, разрешение, принципы получения изображения. Методы контрастирования. Методы просветления образцов. Флуоресцентные красители.
Раздел 3. Использование антител, как инструмента для изучения клеток и тканей.	Типы антител: поликлональные и моноклональные антитела. Флуорохромы для выявления специфического связывания антител. Классы флуоресцентных красителей и их свойства. Усиление сигнала с помощью вторичных антител. Подбор красителей для проведения исследований.
Раздел 4. Проточная цитометрия.	Принцип метода, устройство цитометров, примеры применения. Стратегии гейтирования на примере форменных элементов крови. Цитометрический анализ на частицах. Общий анализ крови на гемоанализаторах.
Раздел 5. Иммуноферментный анализ.	Разновидности, области применения. Мультиплексные методы. Иммуно-ПЦР.

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	Краткое содержание
Раздел 6. Гистологические и иммуногистохимические методы.	Отбор материала, подготовка образцов клеток и тканей, фиксация-хранение, окраска, подготовка к анализу, анализ, обработка результатов.
Раздел 7. Практический блок «Культивирование клеток».	Устройство клеточного блока. Принципы и практика стерильных работ. Клеточные среды и их компоненты, приготовление сред культивирования. Разморозка клеток, культивирование и пассажирование клеточных линий. Методы подсчета клеток. Криоконсервация клеток. Особенности получения первичных культур клеток.
Раздел 8. Практический блок «Гистология».	Лабораторные животные, анатомия мыши и выделение тканей. Фиксация и проводка тканей для приготовление парафиновых срезов Приготовление серийных срезов. Заморозка тканей. Приготовление срезов. Гистологическое, иммуноферментное и иммунофлюресцентное окрашивание.
Раздел 9. Практический блок «Микроскопия».	Практическое занятие «Строение и функционирование микроскопов светлого поля». Практическое занятие «Строение и функционирование конфокального микроскопа». Получение изображений иммуноферментно- окрашенных образцов на широкопольном микроскопе. Получение изображений иммунофлуоресцентно - окрашенных срезов на широкопольном флуоресцентном микроскопе. Получение изображений иммунофлуоресцентно - окрашенных срезов на конфокальном микроскопе. Анализ и аннотация изображений в программе ImagJ.
Раздел 10. Практический блок «Проточная цитометрия».	Устройство и принципы работы на сортере и проточном цитометре. Определение оптимальной концентрации антител для цитометрии. Формирование панелей антител. Выделение и окрашивание клеточных популяций крови. Обработка и представление данных.
Раздел 11. Практический блок «Иммуноферментный анализ».	Знакомство с приборами, подготовка растворов и пластиковой посуды для иммуноферментного

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	Краткое содержание
	анализа. Проведение ИФА, титрование, оценка и аннотация результатов.
Раздел 12. Практический блок «Получение флуоресцентно меченых антител».	Культивирование клеток гибридом, сбор супернатанта. Выделение антител методом аффинной хроматографии на белок-А сефарозе. Концентрирование антител. Конъюгация антител с флуоресцентным красителем FITC. Проверка антител на клетках-мишенях методом проточной цитометрии. Количественный анализ полученных антител, Вестерн-блотинг антител. Выделение РНК из клеток гибридом, получение кДНК и анализ интересующих участков генов IgG методом ПЦР.

6. Образовательные результаты освоения дисциплины (модуля):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2. Способен применять высокотехнологичные методы редактирования генома и использовать молекулярно-генетические и клеточные методы исследования в научно-исследовательской (проектно-исследовательской) деятельности	ИПК-2.1. Знает современные методы исследования в области клеточной и молекулярной биологии, иммунобиологии и биомедицины
	ИПК-2.2. Собирает, отбирает и использует необходимые данные и эффективно применяет количественные методы их анализа
	ИПК-2.3. Применяет высокотехнологичные методы редактирования генома и использует молекулярно-генетические и клеточные методы исследования
ПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и разрабатывать новые экспериментальные подходы с использованием генетических и клеточных технологий и современного лабораторного оборудования	ИПК-3.1. Применяет знания о молекулярных и клеточных механизмах иммунитета в биомедицинских и клинических исследованиях
	ИПК-3.2. Работает с современным лабораторным оборудованием общего назначения, а также специализированными приборами для молекулярно-биологических исследований (микроскопы, проточные цитометры, амплификаторы, приборы для электрофоретического разделения биомолекул, хроматографы и другие)
	ИПК-3.3. Проводит экспериментальные исследования с использованием генетических и клеточных технологий и современного лабораторного оборудования

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ИПК-3.4. Создает и применяет клеточные и животные модели в биомедицинских и доклинических исследованиях
	ИПК-3.5. Выявляет молекулярные и клеточные основы патогенеза заболеваний, в том числе вирусных
	ИПК-3.6. Разрабатывает новые экспериментальные подходы с использованием генетических и клеточных технологий и современного лабораторного оборудования
ПК-4. Способен использовать современные информационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение, для решения прикладных задач в научно-исследовательской (проектно-исследовательской) деятельности	ИПК-4.2. Умеет самостоятельно осуществлять обработку и анализ данных с использованием современных информационных технологий, в том числе языка программирования Python
	ИПК-4.3. Использует современные информационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение, для решения прикладных задач