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)

«Лабораторная иммунодиагностика»

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

2. Место дисциплины (модуля) в учебном плане:

Часть, формируемая участниками образовательных отношений, «Профессиональной подготовки», в рамках Блока дисциплин (модулей) по выбору «Иммунобиология и биомедицина», реализуется в 1 семестре.

3. Цель дисциплины (модуля): формирование у обучающихся теоретических и практических знаний и навыков о принципах иммунологических методов исследований, о способах разработки тест-систем для диагностики состояния иммунной системы человека и животных, в т.ч. об основных методах, применяемых для иммунологической диагностики, о необходимых программных продуктах и интерпретации иммунологических методов в рутинных и специализированных клинических и лабораторных исследованиях, а также овладение обучающимися техникой выполнения данных методов.

4. Задачи дисциплины (модуля):

– дать представление о роли лабораторной диагностики в научных исследованиях и клинической практике;

– познакомить с принципами разработки различных тестов для лабораторной диагностики;

– познакомить студентов с современными методами лабораторной иммунодиагностики;

– дать студентам знания об областях применения и ограничении применения методов иммунной диагностики;

– представить различные подходы для автоматизации методов лабораторной диагностики.

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

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	**Краткое содержание**
Раздел 1. Антитела и флуорохромы.	Типы антител, применяемые для диагностики поликлональные и моноклональные антитела. Усиление сигнала с помощью вторичных антител, классы флуоресцентных красителей и их свойства. Подбор красителей для исследований.
Раздел 2. Основы проточной цитометрии.	Основы проточной цитометрии, устройство клеточных цитометров и сортеров. Примеры применения проточной цитометрии в иммунобиологии.
Раздел 3. Анализ крови.	Клеточный состав крови. Общий анализ крови на гемоанализаторах. Исследование популяций кеток крови на проточном цитометре. Поверхностные маркеры популяций клеток крови. Стратегии гейтирования в цитометрии для анализа клеток крови..
Раздел 4. «Кухня» пробоподготовки.	Типы тканей\образцов, клеточные суспензии, изоляция клеток из тканей, культуры:

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	Краткое содержание
	органоиды, ре-агрегаты клеток, цитоспин, культура адгезионных и суспензионных клеток. Этапы: отбор материала, фиксация-хранение, окраска, подготовка к анализу, анализ, обработка результатов.
Раздел 5. Микроскопия.	Типы микроскопов и их внутреннее устройство, объективы, разрешение, методы контрастирования. Методы просветления образцов.
Раздел 6. Методы иммунодиагностики.	Поклеточный анализ транскриптома (single cell transcriptomic). Применение антител меченых олигонуклеотидными баркодами, анализ вариабильных участков антител и Т-клеточных рецепторов на примере 10x genomics. Методы анализа растворимых факторов в плазме и физиологических жидкостях (ИФА, WB, ELISpot) Мультиплексные методы MagPix, цитометрические анализ на частицах. Иммуно-ПЦР.
Раздел 7. Практический блок «Проточная цитометрия».	Строение и функционирование проточного Сортера FACSArea III». Строение и функционирование проточного цитометра Fortessa». Подбор концентрации антител (Титрование антител). Планирование панелей и наборов антител. Лизис эритроцитов крови, Окрашивание клеточных популяций (CD3, CD4, CD8, CD45, HLA-DR)». Выделение PBMC, Поверхностное и внутриклеточное популяций крови (CD3, CD4, CD8, CD45, HLA-DR+ IFNgamma)». Работа во FlowJo. Представление данных.
Раздел 8. Практический блок «Гистология и микроскопия».	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 образцов тканей. Практическое занятие «Строение и функционирование микроскопов светлого поля». Практическое занятие «Строение и функционирование конфокального микроскопа». Получение изображений

Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	Краткое содержание
	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 9. Практический блок «ИФА/ELISA на антитела».	Подготовка планшета для иммуноферментного анализа - ИФА (подготовка растворов, сорбция, знакомство с приборами). Проведение ИФА, титрование, оценка и аннотация результатов.
Раздел 10. Практический блок «Выделение антител и их конъюгация с флуоресцентным красителем FITC».	Культура клеток гибридом, сбор супернатанта. Выделение антител методом аффинной хроматографии на белок-А сефарозе. Концентрирование антител (центрифугированием на мембране, исключающей по размеру). Проверка антител на клетках крови методом проточной цитометрии. Количественный анализ полученных антител, Вестерн-блотинг антител. Выделение РНК из клеток гибридом тризольным методом. Синтез кДНК методом обратной транскрипции и с использованием случайных праймеров. ПЦР на интересующие участки генов IgG.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
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
	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