

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский
университет имени Н.И. Пирогова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГАОУ ВО РНИМУ им Н.И.Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)**

Институт биомедицины (МБФ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института

Прохорчук Егор Борисович

**Доктор биологических наук,
Член-корреспондент
Российской академии наук**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В.В.06.02 Иммуноцитохимия

для образовательной программы высшего образования - программы Специалитета

по направлению подготовки (специальности)

06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология

направленность (профиль)

Биомедицина

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.В.В.06.02 Иммуноцитохимия (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы Специалитета по направлению подготовки (специальности) 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология. Направленность (профиль) образовательной программы: Биомедицина.

Форма обучения: очная

Составители:

№	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы	Подпись

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (протокол № _____ от «___» _____ 20__).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы	Подпись

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом института Институт биомедицины (МБФ) (протокол № _____ от «___» _____ 20__).

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 06.05.02 Биомедицина, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «27» июля 2021 г. № 675 рук;
2. Общая характеристика образовательной программы;
3. Учебный план образовательной программы;
4. Устав и локальные акты Университета.

© Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Цель.

Получение обучающимися теоретической и практической подготовки, направленной на формирование умений по использованию методов иммуноцитохимического окрашивания в лабораторной практике.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- Формирование навыков иммуноцитохимического окрашивания препаратов клеточных культур
- Изучение основных методов работы с клеточными культурами и приготовления препаратов
- Изучение и формирование навыков флуоресцентной микроскопии
- Изучение теоретических основ иммуноцитохимии

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Иммуноцитохимия» изучается в 10 семестре (ах) и относится к части, формируемой участниками образовательного процесса, блока Б.1 дисциплины. Является дисциплиной по выбору.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: Основы клеточной биологии; Органическая химия; Молекулярная биология; Клеточная патология.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного прохождения практик: Преддипломная практика , НИР; Технологическая практика (специализация).

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Семестр 10

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)
ПК-2 Способен проводить научные исследования в области молекулярной и клеточной биологии, молекулярной медицины	
ПК-2.ИД1 Собирает и обрабатывает научную и научно-техническую информацию, в результате чего формулирует проверяемые гипотезы в области молекулярной и клеточной биологии, молекулярной медицины	<p>Знать: Основные типы клеточных линий, используемых в биомедицинских исследованиях, их применимость в зависимости от целей и задач исследования. Основные методы работы с клеточными культурами и подходы к анализу получаемой информации.</p> <p>Уметь: Систематизировать теоретические знания, планировать эксперимент, аргументировать необходимость проведения эксперимента с использованием культур клеток эукариот.</p> <p>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Планирование и проведение экспериментальных процедур, подготовка протокола исследования, формирование отчета по результатам исследования</p>
ПК-2.ИД2 Проводит исследования, наблюдения, эксперименты, измерения для проверки гипотез в области молекулярной и клеточной биологии, молекулярной медицины.	<p>Знать: Основные методы работы с клеточными культурами; методы анализа клеток <i>in vitro</i>; методологические основы окрашивания препаратов с использованием антител.</p> <p>Уметь: Планировать и выполнять эксперименты с использованием культур клеток эукариот. Проводить окрашивание препаратов. Анализировать препараты с использованием флуоресцентной микроскопии</p> <p>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Выполнять эксперименты с использованием культур клеток эукариот для получения фундаментальных знаний о их функционировании в условиях нормы, а также при патологических изменениях. Уметь оценивать действие различных экспериментальных условий на состояние клеток в культуре. Приготовление препаратов клеточных культур на стеклах.</p>

<p>ПК-2.ИД3 Формулирует выводы по итогам исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области молекулярной и клеточной биологии, молекулярной медицины.</p>	<p>Знать: Подходы к анализу экспериментальных данных, полученных с использованием культур клеток эукариот. Основы обработки биомедицинских данных</p> <p>Уметь: Проводить интерпретацию и анализ полученных данных.</p> <p>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Дифференциации причин и условий возникновения моделируемых процессов на клеточных культурах.</p>
<p>ПК-2.ИД4 Информирует научную общественность о результатах исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области молекулярной медицины, молекулярной и клеточной биологии путем публикации их в рецензируемых научных изданиях.</p>	<p>Знать: Принципы подготовки результатов исследований, наблюдений, экспериментов, измерений для публикации их в рецензируемых научных изданиях.</p> <p>Уметь: Анализировать первичные данные экспериментов, с использованием культур клеток, проводить их статистическую обработку, графически представлять результаты</p> <p>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Проводить анализ результатов экспериментов проводимых с использованием культур клеток эукариот. Проводить статистический анализ данных с использованием программных средств, систематизировать и обрабатывать первичных данные, подготавливать отчеты о результатах исследования.</p>
<p>ПК-2.ИД5 Информирует научную общественность о результатах исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области молекулярной медицины, молекулярной и клеточной биологии путем представления их в виде докладов на научных мероприятиях.</p>	<p>Знать: Принципы подготовки результатов исследований, наблюдений, экспериментов, измерений для представления в виде докладов на научных мероприятиях.</p> <p>Уметь: Подготовить результаты исследований, наблюдений, экспериментов, измерений для представления в виде докладов на научных мероприятиях.</p> <p>Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Представления результатов на научных конференциях. Публичных выступлений</p>

2.Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий / Формы промежуточной аттестации	Всего часов	Распределение часов по семестрам
		10
Учебные занятия		
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:	52	52
Лекционное занятие (ЛЗ)	16	16
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)	36	36
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:	38	38
Подготовка к учебным аудиторным занятиям	38	38
Промежуточная аттестация (КРПА), в т.ч.:	6	6
Зачет (3)	6	6
Общая трудоемкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КР+СРО+КРПА+СРПА	96
	в зачетных единицах: ОТД (в часах)/32	3.00

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

10 семестр

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Иммуноцитохимия			
1	ПК-2.ИД1, ПК-2.ИД2, ПК-2.ИД3, ПК-2.ИД4, ПК-2.ИД5	Тема 1. Иммуноцитохимия	Основы метода иммуноцитохимического окрашивания (ИЦХ). Антитела, типы, применение для ИЦХ. Ведение клеточных культур, подготовка препаратов для окрашивания. Типы антигенов. Методы блокирования неспецифического связывания антител. Используемые реагенты. Флуорисцентно-меченные антитела. Вторичные антитела для ИЦХ. Оптимизация процедуры окрашивания. Специфические иммуноцитохимические маркеры. Интерпретация результатов. Обработка и анализ изображения.

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

Разделы и темы дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрены.

4. Тематический план дисциплины.

4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем.

№ п/п	Виды учебных занятий / форма промеж. аттестации	Период обучения (семестр) Порядковые номера и наименование разделов. Порядковые номера и наименование тем разделов. Темы учебных занятий.	Количество часов контактной работы	Виды контроля успеваемости	Формы контроля успеваемости и промежуточной аттестации
					КП
1	2	3	4	5	6

10 семестр

Раздел 1. Иммуноцитохимия

Тема 1. Иммуноцитохимия

1	ЛЗ	Введение в иммуноцитохимию. Основы метода иммуноцитохимического окрашивания (ИЦХ). Антитела, типы, применение для ИЦХ.	2	Д	1
2	ЛЗ	Подготовка образцов для окрашивания	2	Д	1
3	ЛПЗ	Приготовление препаратов для иммуноцитохимического окрашивания	6	Д	1
4	ЛЗ	Типы антигенов, демаскировка. Методы блокирования неспецифического связывания антител	2	Д	1
5	ЛПЗ	Окрашивание с использованием биотин-стрептавидиновой системы детекции	6	Д	1
6	ЛЗ	Типы ИЦХ окрашивания. Используемые реагенты. Наборы для ИЦХ	2	Д	1

7	ЛПЗ	Анализ окрашенных препаратов. Световая микроскопия	6	Д	1
8	ЛЗ	Типы ИЦХ окрашивания. Субстраты и хромогены. Флуоресцентно-меченные антитела. Вторичные антитела для ИЦХ	2	Д	1
9	ЛПЗ	Окрашивание с использованием флуоресцентно-меченных антител	6	Д	1
10	ЛЗ	Оптимизация процедуры окрашивания. Основные ошибки и проблемы при окрашивании	2	Д	1
11	ЛПЗ	Анализ окрашенных препаратов. Флуоресцентная микроскопия	6	Д	1
12	ЛЗ	Иммуноцитохимические маркеры. Интерпретация результатов	2	Д	1
13	ЛПЗ	Анализ результатов. Анализ распределения и интенсивности метки с использованием программного обеспечения ImageJ	6	Д	1
14	ЛЗ	Обработка и анализ изображения после ИЦХ.	2	Д	1

Текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре осуществляется в формах, предусмотренных тематическим планом настоящей рабочей программы дисциплины.

Формы проведения контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся

№ п/п	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ)	Виды работы обучающихся (ВРО)

1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие
---	---------------------------	-------------

4.2. Формы проведения промежуточной аттестации

10 семестр

- 1) Форма промежуточной аттестации - Зачет
- 2) Форма организации промежуточной аттестации -Опрос устный

5. Структура рейтинга по дисциплине

5.1. Критерии, показатели проведения текущего контроля успеваемости с использованием балльно-рейтинговой системы.

Рейтинг по дисциплине рассчитывается по результатам текущей успеваемости обучающегося. Тип контроля по всем формам контроля дифференцированный, выставляются оценки по шкале: "неудовлетворительно", "удовлетворительно", "хорошо", "отлично". Исходя из соотношения и количества контролей, рассчитываются рейтинговые баллы, соответствующие системе дифференцированного контроля.

10 семестр

Виды занятий	Формы текущего контроля успеваемости/виды работы	Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам ***				
				ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.
Сумма баллов за семестр		0						

5.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) в форме зачёта

По итогам расчета рейтинга по дисциплине в 10 семестре, обучающийся может быть аттестован по дисциплине без посещения процедуры зачёта, при условии:

Оценка	Рейтинговый балл
Зачтено	0

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

10 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта

1. Принципы метода иммуноцитохимического окрашивания (ИЦХ).
2. Антитела, типы, применение для ИЦХ.
3. Забор, фиксация и подготовка тканей для ИЦХ окрашивания.
4. Типы антигенов, демаскировка.
5. Методы блокирования неспецифического связывания антител.
6. Типы ИЦХ окрашивания.
7. Биотин-стрептавидиновая система детекции.
8. Субстраты и хромогены, используемые в ИЦХ.
9. Флуорисцентно-меченные антитела.
10. Вторичные антитела для ИЦХ, принципы применения.
11. Оптимизация процедуры ЦГХ окрашивания, основные трудности метода.
12. Множественное окрашивание. Анализ колокализации сигналов.

Зачетный билет для проведения зачёта

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский
университет

имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)

Зачетный билет №_____

для проведения зачета по дисциплине Б.1.В.В.06.02 Иммуноцитохимия

по программе Специалитета

по направлению подготовки (специальности) 06.05.02 Фундаментальная и прикладная

биология

направленность (профиль) Биомедицина

Федеральное государственное автономное образовательное
высшего образования «Российский национальный исследовательский
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)
Кафедра общей и клеточной биологии Института биологии
и биохимии

Билет № 1

*для проведения зачета по дисциплине
«Иммуноцитохимия»
по направлению подготовки 06.05.02 Фундаментальная и прикладная
медицина и фармацевтика
профиль образовательной программы: Биомедицина*

1. Принципы метода иммуноцитохимического окрашивания (ИЦХ).
2. Антитела, типы, применение для ИЦХ.

Заведующий кафедрой _____

Заведующий Кухарский Михаил Сергеевич
Кафедра общей и клеточной биологии МБФ

7. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Для подготовки к занятиям лекционного типа обучающийся должен

внимательно прочитать материал предыдущей лекции;
ознакомиться с учебным материалом по учебнику, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам с темой прочитанной лекции;
внести дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
записать возможные вопросы, которые следует задать преподавателю по материалу изученной лекции

Для подготовки к занятиям семинарского типа обучающийся должен

внимательно изучить теоретический материал по конспекту лекции, учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам;
подготовиться к выступлению на заданную тему, если данное задание предусмотрено по дисциплине;
выполнить письменную работу, если данное задание предусмотрено по дисциплине;
подготовить доклад, презентацию или реферат, если данное задание предусмотрено по дисциплине.

При подготовке к зачету необходимо

обучающемуся следует изучить учебный материал по наиболее значимым темам и (или) разделам дисциплины в семестре

8. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень литературы по дисциплине:

№ п /п	Наименование, автор, год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров в библиотеке	Электронный адрес ресурсов
1	2	3	4	5
1	Молекулярная биология: рибосомы и биосинтез белка, Спирина А. С., 2011	Иммуноцитохимия	55	
2	Молекулярная биология клетки: руководство для врачей, Фаллер Д. М., Шилдс Д., 2014	Иммуноцитохимия	25	
3	Молекулярная биология клетки: с задачами Д. Уилсона и Т. Ханта, Альбертс Б., 2013	Иммуноцитохимия	1	
4	Гены по Льюину, Кребс Дж., Голдштейн Э., 2022	Иммуноцитохимия	0	https://rsmu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=109bn.pdf&show=dcatalogues/1/5080/109bn.pdf&view=true

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека <https://www.elibrary.ru/>
2. www.studmedlib.ru – сайт электронной библиотеки студента «Консультант студента»
3. Электронная библиотечная система РНИМУ <https://library.rsmu.ru/resources/e-lib/els/>
4. «Web of Science» <https://clarivate.com/>

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии)

1. Автоматизированный информационный комплекс «Цифровая административно-образовательная среда РНИМУ им. Н.И. Пирогова»
2. Система управления обучением

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Университет располагает следующими видами помещений и оборудования для материально-технического обеспечения образовательной деятельности для реализации образовательной программы дисциплины (модуля):

№ п /п	Наименование оборудованных учебных аудиторий	Перечень специализированной мебели, технических средств обучения
1	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	Столы , Ноутбук , Экран для проектора , Стулья , Доска меловая , Проектор мультимедийный , Покровные стекла , Весы лабораторные , Панель антител для иммуногистохимических исследований , Предметные стекла , Пипетки , Лабораторная посуда , Центрифуга лабораторная
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации	Учебная мебель (столы, стулья), компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
3	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	Учебная мебель (столы и стулья для обучающихся), стол, стул преподавателя, персональный компьютер; набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, колонки)

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости). Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложение 1
к рабочей программе
дисциплины (модуля)

Сведения об изменениях в рабочей программе дисциплины (модуля)

для образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/специалитета /магистратуры (оставить нужное) по направлению подготовки (специальности) (оставить нужное) _____ (код и наименование направления подготовки (специальности)) направленность (профиль) «_____» на _____ учебный год.

Рабочая программа дисциплины с изменениями рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____ (Протокол № _____ от «____» _____ 20____).

Заведующий _____ кафедрой _____ (подпись)

(Инициалы и фамилия)

Приложение 2
к рабочей программе
дисциплины (модуля)

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Контроль присутствия	Присутствие	КП

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Зачет	Зачет	З

Виды контроля успеваемости

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д
Промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	ПА