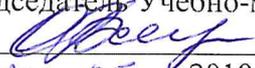


МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова»
ИНСТИТУТ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ОДОБРЕНО

Учебно-методическим советом
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»
Минздрава России
Председатель Учебно-методического совета
 / О.В. Сироткина
« 22 » 05 2018 г.

Протокол № 18/18

УТВЕРЖДАЮ

Директор института медицинского
образования
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»
Минздрава России
 / Е.В. Пармон

« 23 » 05 2018 г.

ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ
(АСПИРАНТУРА)

ДИСЦИПЛИНА

РОЛЬ МИКРОРНК В ПАТОГЕНЕЗЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Направление подготовки
06.06.01 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Санкт-Петербург
2018

23

СОСТАВ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ
по разработке рабочей программы по дисциплине «Роль микроРНК в патогенезе заболеваний»

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
1.	Галагудза М. М.	д.м.н.	Директор института экспериментальной медицины ФГБУ «СЗФМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России
2.	Федоров А.В.	к.б.н.	Зав. НИЛ молекулярно-клеточных механизмов атеросклероза Института молекулярной биологии и генетики ФГБУ «СЗФМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России
По методическим вопросам				
3.	Сироткина О.В.	д.б.н.	Зам. директора ИМО	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки **03.03.04** «Клеточная биология, цитология, гистология», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2014 г. N 1192.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины состоит в том, чтобы ознакомить учащихся с микроРНК - классом коротких нетранслируемых регуляторных РНК, а также спецификой использования микроРНК как биомаркера ишемического-реперфузионного повреждения миокарда.

В результате изучения данной дисциплины учащиеся должны овладеть знаниями о современных методах анализа экспрессии генов, включая гены кодирующие микроРНК, с помощью экспрессионных микрочипов, секвенирования второго поколения, полимеразной цепной реакции в реальном времени и гибридизации *in situ*, биогенезе микроРНК, основных регуляторных функциях, патогенетической роли в развитии различных заболеваний и патологических процессов, диагностическом значении при ишемии-реперфузии миокарда, а также о перспективах использования аналогов и ингибиторов микроРНК в качестве лекарственных препаратов для лечения социально значимых заболеваний.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Роль микроРНК в патогенезе заболеваний» входит в раздел обязательных образовательных дисциплин, вариативная часть Б1.В.ОД, раздел — дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.2)

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций: ПК-3

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6	7
1	ПК-3	Способность и готовность к внедрению результатов научной деятельности в практическое применение с целью повышения эффективности лечения и профилактики заболеваний человека	ЗНАТЬ: эффективные и оптимальные формы внедрения результатов исследования в практику	УМЕТЬ: продемонстрировать эффективность и обосновать целесообразность внедрения результатов научных исследований в практику	ВЛАДЕТЬ: навыками внедрения современных научных исследований в практику, организации взаимодействия научной школы и практического здравоохранения	КВ

* виды оценочных средств: контрольные вопросы (КВ).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

По учебному плану подготовки аспирантов трудоёмкость учебной нагрузки обучающегося при освоении данной дисциплины составляет:

Всего - 4 зет/144 часа, в том числе:

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	з.е.	часов
Всего	4	144
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:		
Лекции		12
Семинары		102
Самостоятельная работа обучающегося (СР)		30
Форма контроля	Зачет	

5. Тематический план дисциплины

№ темы	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Семинары, Практические занятия	СР	Всего часов
1.	Тема 1. Биогенез и функциональное значение микроРНК.	2	16	5	23
2.	Тема 2. Участие микроРНК в физиологических и патологических процессах в сердечно-сосудистой системе.	2	16	5	23
3.	Тема 3. Диагностическая ценность микроРНК	2	18	5	25
4.	Тема 4. Методы анализа экспрессии генов с помощью экспрессионных микрочипов, секвенирования второго поколения, полимеразной цепной реакции в реальном времени и гибридизации <i>in situ</i>	2	18	5	25
5.	Тема 5. Алгоритмы и устройства выделения, детекции и количественной оценки уровня микроРНК	2	16	5	23
6.	Тема 6. Перспективы разработки новых терапевтических стратегий на основе антагонизма микроРНК	2	18	5	25
	Всего	12	102	30	144

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Наименование раздела/темы дисциплины	Содержание раздела	Код компетенций
Тема 1. Биогенез и функциональное значение микроРНК.	История открытия микроРНК. Многостадийный процесс образования микроРНК. Факторы, влияющие на экспрессию эндогенных микроРНК в клетке. Механизмы подавления экспрессии белков под действием микроРНК. Понятие о микроРНК-опосредованном сайленсинге. Деградация	ПК-3

	<p>гомологичных транскриптов. Подавление трансляции, секвестрирование транскриптов. Основы номенклатуры и классификации микроРНК. Особенности микроРНК как регулятора функционального состояния клетки. Время полужизни микроРНК. Механизмы секреции микроРНК во внеклеточную среду. Данные о физиологических концентрациях микроРНК в различных биологических средах. Носители внеклеточных микроРНК, - белковые комплексы и циркулирующие микрочастицы. Ауто-, пара- и эндокринные эффекты микроРНК.</p>	
<p>Тема 2. Участие микроРНК в физиологических и патологических процессах в сердечно-сосудистой системе.</p>	<p>Основные параметры системы кровообращения, регулируемые с помощью микроРНК. Понятие о кардиоспецифичных микроРНК. Участие микроРНК в генезе различных нарушений ритма сердца. МикроРНК и апоптоз клеток сердца. Влияние микроРНК на процесс развития фиброза миокарда. Триггерная и медиаторная роль микроРНК в развитии гипертрофии миокарда. Участие микроРНК в регуляции ангиогенеза после ишемического повреждения миокарда. МикроРНК и сократительная функция миокарда. Роль микроРНК в формировании нарушенной систолической и диастолической функции миокарда. МикроРНК и кардиоцитопротекция. Влияние ишемического пре- и посткондиционирования миокарда на уровень экспрессии микроРНК в миокарде. Роль микроРНК в сосудистой биологии: влияние на функции эндотелиальных и гладкомышечных клеток, артериальную жесткость, фиброз сосудистой стенки, тромбогенность и тромборезистентность. МикроРНК и атерогенез.</p>	ПК-3
<p>Тема 3. Диагностическая ценность микроРНК</p>	<p>Биомаркерная роль микроРНК. Высвобождение микроРНК во внеклеточную среду при различных видах повреждения клетки. Особенности выхода микроРНК в кровь при ишемическом повреждении миокарда и других тканей. Опыт использования микроРНК для диагностики опухолевого роста, воспаления, аутоиммунных процессов. Корреляция уровня микроРНК в цельной крови и плазме крови с выраженностью повреждения. Диагностическая чувствительность и специфичность микроРНК. Сравнительная характеристика микроРНК и других биомаркеров.</p>	ПК-3
<p>Тема 4. Методы анализа экспрессии генов с помощью экспрессионных микрочипов, секвенирования второго поколения, полимеразной</p>	<p>Современные методы анализа экспрессии белок кодирующих генов, и генов для микроРНК с помощью экспрессионных микрочипов, секвенирования второго поколения, полимеразной цепной реакции в реальном времени и гибридизации <i>in situ</i>. Принципы работы и ключевые стадии методик. Сравнение основных</p>	ПК-3

цепной реакции в реальном времени и гибридизации <i>in situ</i>	<p>характеристик методов, таких как точность, количество анализируемых образцов, способность анализировать гены с неизвестной нуклеотидной последовательностью, стоимость анализа.</p> <p>Рекомендации по выбору определенной методики для конкретной экспериментальной задачи. Особенности анализа коротких транскриптов и связанные с ними подходы по дизайну зондов и условиям проведения экспериментов. Методы анализа экспрессии микроРНК в тканях с помощью гибридизации <i>in situ</i>.</p>	
Тема 5. Алгоритмы и устройства выделения, детекции и количественной оценки уровня микроРНК	<p>Особенности сбора и хранения образцов цельной крови и плазмы для выделения микроРНК.</p> <p>Маркировка образцов. Выделение тотальной РНК из образцов цельной крови. Выделение тотальной РНК из образцов плазмы. Удаление следов геномной ДНК.</p> <p>Проверка качества РНК и измерение ее концентрации.</p> <p>Методики определения уровней микроРНК с помощью количественной ПЦР в реальном времени.</p> <p>Методы нормализации результатов амплификации внеклеточной микроРНК. Околичествление результатов амплификации. Динамический диапазон определения микроРНК. Определение относительных и абсолютных количеств микроРНК.</p>	ПК-3
Тема 6. Перспективы разработки новых терапевтических стратегий на основе антагонизма микроРНК	<p>Обоснование применимости аналогов и ингибиторов микроРНК для терапии сердечно-сосудистых и иных заболеваний. Химическая природа антагомиров.</p> <p>Принципы их синтеза, скрининга и тестирования в экспериментальных и клинических исследованиях.</p> <p>Антагомиры в онкологии, гематологии, кардиологии.</p> <p>Применение антагомиров для лечения рестеноза артерий после ангиопластики и стентирования.</p> <p>Примеры использования антагомиров для повышения устойчивости миокарда к ишемии-реперфузии.</p>	ПК-3

5.2 Лекции

Наименование раздела/ темы	Темы лекции	Объем часов
Тема 1. Биогенез и функциональное значение микроРНК.	Биогенез и функциональное значение микроРНК.	4
Тема 2. Участие микроРНК в физиологических и патологических процессах в сердечно-сосудистой системе.	Участие микроРНК в физиологических и патологических процессах в сердечно-сосудистой системе.	4
Тема 3. Диагностическая ценность микроРНК	Диагностическая ценность микроРНК	4
Всего		12

5.3. Семинары. Практические занятия

Номер темы	Тема семинара	Объем часов
Тема 1. Биогенез и функциональное значение микроРНК.	Биогенез и функциональное значение микроРНК.	16
Тема 2. Участие микроРНК в физиологических и патологических процессах в сердечно-сосудистой системе.	Участие микроРНК в физиологических и патологических процессах в сердечно-сосудистой системе.	16
Тема 3. Диагностическая ценность микроРНК	Диагностическая ценность микроРНК	18
Тема 4. Методы анализа экспрессии генов с помощью экспрессионных микрочипов, секвенирования второго поколения, полимеразной цепной реакции в реальном времени и гибридизации <i>in situ</i>	Методы анализа экспрессии генов с помощью экспрессионных микрочипов, секвенирования второго поколения, полимеразной цепной реакции в реальном времени и гибридизации <i>in situ</i>	18
Тема 5. Алгоритмы и устройства выделения, детекции и количественной оценки уровня микроРНК	Алгоритмы и устройства выделения, детекции и количественной оценки уровня микроРНК	16
Тема 6. Перспективы разработки новых терапевтических стратегий на основе антагонизма микроРНК	Перспективы разработки новых терапевтических стратегий на основе антагонизма микроРНК	18
Всего		102

5.4. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа предполагает изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку.

Вопросы для самоподготовки:

№ раздела и темы	Раздел	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1.	Биогенез и функциональное значение микроРНК.	Биогенез и функциональное значение микроРНК.	5
2.	Участие микроРНК в физиологических и патологических процессах в сердечно-сосудистой системе.	Участие микроРНК в физиологических и патологических процессах в сердечно-сосудистой системе.	5
3.	Диагностическая ценность микроРНК	Диагностическая ценность микроРНК	5
4.	Методы анализа экспрессии генов с	Методы анализа экспрессии генов с помощью экспрессионных микрочипов.	5

№ раздела и темы	Раздел	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	помощью экспрессионных микрочипов, секвенирования второго поколения, полимеразной цепной реакции в реальном времени и гибридизации <i>in situ</i>	секвенирования второго поколения, полимеразной цепной реакции в реальном времени и гибридизации <i>in situ</i>	
5.	Алгоритмы и устройства выделения, детекции и количественной оценки уровня микроРНК	Алгоритмы и устройства выделения, детекции и количественной оценки уровня микроРНК	5
6.	Перспективы разработки новых терапевтических стратегий на основе антагонизма микроРНК	Перспективы разработки новых терапевтических стратегий на основе антагонизма микроРНК	5
Всего			30

6. Организация контроля знаний

По результатам освоения программы дисциплины «Роль микроРНК в патогенезе заболеваний» аспирант должен сдать зачет.

№ п/п	Формы контроля	Наименование темы дисциплины	Оценочные средства		
			Виды	Количество во КВ	Количество во ТЗ
1	3	4	5	6	7
1.	Зачет	Роль микроРНК в патогенезе заболеваний	Контрольные вопросы	48	-

Критерии оценки качества знаний аспирантов:

Тестовый контроль – зачет при 80% правильных ответов, 15 тестов (15 мин).

Зачет по разделу программы – 2 вопроса:

«зачет» – знать в полном объеме:

- функциональное значение микроРНК.
- роль микроРНК в физиологических и патологических процессах в сердечно-сосудистой системе, их диагностическую ценность
- методы определения, алгоритмы и устройства выделения, способы детекции и количественной оценки уровня микроРНК
- перспективы разработки новых терапевтических стратегий на основе применения знаний о роли микроРНК

«незачет» - фрагментарные знания, нет целостного представления о физиологическом/патологическом процессе/заболевании по одному из заданных вопросов.

Распределение оценочных средств по компетенциям

№ п/п	Наименование компетенции	Виды оценочных средств		
		№№ контрольных вопросов	№№ тестовых заданий	№№ ситуационных задач
Текущий контроль знаний				
3	ПК-3	№№ 1-48	–	–

Примеры типовых оценочных средств:

1. Типовые контрольные вопросы (проверяемые компетенции: ПК-3):

- Цель работы вивария, виды исследований на базе вивария
- Качество, классификация лабораторных животных, системы содержания животных
- Уровни биологической безопасности, видовой состав животных, пиковые количества животных, персонал вивария, стандартные операционные процедуры, технологический регламент.

7. Условия реализации дисциплины

7.1. Кадровое обеспечение

Преподавание дисциплины обеспечивается следующими сотрудниками Центра: Галагудза М. М., д.м.н., Сироткина О. В. д.б.н., Федров А. В. к.б.н.

7.2. Материально-техническое обеспечение

Для подготовки аспирантов по специальности «Клеточная биология, цитология и гистология» имеется материально-техническая база, которая соответствует действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической работы обучающихся, предусмотренной учебным планом. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде Центра.

Необходимый для реализации программы аспирантуры перечень материально-технического и учебно-методического обеспечения включает в себя специально оборудованные помещения для проведения учебных занятий, в том числе:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа;
- учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- аудитории, оборудованные мультимедийными и иными средствами обучения;
- помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Центра.

7.3 Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационные справочные системы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

7.3.1. Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного

процесса по дисциплине:

1. Операционная система семейства Windows
2. Пакет OpenOffice
3. Пакет LibreOffice
4. Microsoft Office Standard 2016
5. NETOP Vision Classroom Management Software
6. Программы на платформе Moodle <http://moodle.almazovcentre.ru/>, Образовательный портал ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России.
7. САБ «Ирбис 64» - система автоматизации библиотек. Электронный каталог АРМ «Читатель» и Web-Ирбис

7.3.2. Профессиональные базы данных, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

1. Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (www.medlib.ru)
2. Электронная медицинская библиотека «Консультант врача» (www.rosmedlib.ru)
3. Полнотекстовая база данных «ClinicalKey» (www.clinicalkey.com)
4. HTS The Biomedical & Life Sciences Collection – 2400 аудиовизуальных презентаций (www.hstalks.com)
5. Всемирная база данных статей в медицинских журналах PubMed <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
6. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

7.3.3. Информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

1. Реферативная и наукометрическая база данных «Scopus» (<http://www.scopus.com/>)
2. База данных индексов научного цитирования Web of Science (www.webofscience.com)

7.3.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины:

1. Поисковые системы Google, Rambler, Yandex <http://www.google.ru>; <http://www.rambler.ru>; <http://www.yandex.ru>
2. Мультимедийный словарь перевода слов онлайн Мультитран <http://www.multitrans.ru/>
3. Университетская информационная система РОССИЯ <https://uisrussia.msu.ru>
4. Публикации ВОЗ на русском языке <http://www.who.int/publications/list/ru/>
5. Международные руководства по медицине <https://www.guidelines.gov/>
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
7. Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) <http://www.femb.ru/feml>

7.4. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

Основная литература:

1. Гарстукова, Л.Г. Краткий курс цитологии (Клеточной биологии) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Г. Гарстукова, С.Л. Кузнецов. – М. : МИА, 2019. – Режим доступа : <https://www.medlib.ru/library/library/books/32246>
2. Цитология. Функциональная ультраструктура клетки. Атлас [Электронный ресурс] / Банин В.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Режим доступа : <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970438916.html>
3. Гистология, эмбриология, цитология [Электронный ресурс] : учебник / Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др. ; под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Режим доступа :

<http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970436639.html>

4. Назначение и клиническая интерпретация результатов лабораторных исследований [Электронный ресурс] / А. А. Кишкун. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Режим доступа : <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970438732.html>

Дополнительная литература:

1. Рациональная фармакотерапия заболеваний системы крови [Электронный ресурс] / Воробьев А.И., Аль-Ради Л.С., Андреева Н.Е. и др.; Под общей ред. А.И. Воробьева. - М. : Литтерра, 2009. - Режим доступа : (Серия "Рациональная фармакотерапия". Том XX)." - <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785904090050.html>
Биология. В 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - Режим доступа : <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970435649.html>
2. Острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST: руководство для врачей [Электронный ресурс] / Шахнович Р.М. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - Режим доступа : <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970414118.html>
3. Медикаментозное лечение нарушений ритма сердца [Электронный ресурс] / Благова О.В., Гиляров М.Ю., Недоступ А.В. и др. / Под ред. В.А. Сулимова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - Режим доступа : <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970418239.html>
4. Кузнецов, С.Л. Лекции по гистологии, цитологии и эмбриологии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Л. Кузнецов. – М. : МИА, 2004. – Режим доступа : <https://www.medlib.ru/library/library/books/430>
5. Кузнецов, Сергей Львович. Лекции по гистологии, цитологии и эмбриологии [Электронный ресурс] / С. Л. Кузнецов, М. К. Пугачев. - М. : Мед. информ. агентство (МИА), 2018. - Режим доступа : <https://www.medlib.ru/library/library/books/29308>
6. Гистология, цитология и эмбриология: атлас [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Гемонов, Э.А. Лаврова; под ред. члена-кор. РАМН С.Л. Кузнецова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970426746.html>