

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)

Кафедра общей и клеточной биологии МБФ  
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

**УТВЕРЖДЕНО**  
на заседании кафедры общей и  
клеточной биологии МБФ  
20 мая 2024 г., протокол №30052024  
зав. кафедрой, д.б.н. Кухарский М.С.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по учебной дисциплине**

**КЛЕТОЧНАЯ ПАТОЛОГИЯ**  
06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология  
Биолог

Москва 2025

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями ФГОС  
специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология, утверждено  
на заседании кафедры общей и клеточной биологии МБФ 20 мая 2024 г.,  
протокол №30052024

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КЛЕТОЧНАЯ ПАТОЛОГИЯ»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы специалитета  
по специальности 06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология

№	Контролируемые разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства	Способ контроля
1	Гомеостаз в клетке: энергетический обмен, РНК, белки. Патологии, связанные с нарушением клеточного гомеостаза	ПК-2, ПК-3	Тестовый контроль	Текущий

## ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Индекс компетенции и её содержание	Дескрипторы		
		знатъ	уметь	владеть практическим опытом (трудовыми действиями):
ПК-2 Способен проводить научные исследования в области молекулярной и клеточной биологии, молекулярной медицины				
1	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	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.	Систематизировать теоретические знания, планировать эксперимент, аргументировать необходимость проведения эксперимента с использованием культур клеток эукариот.	Планирование и проведение экспериментальных процедур, подготовка протокола исследования, формирование отчета по результатам исследования

2	<p>ПК-2.ИД2 Проводит исследования, наблюдения, эксперименты, измерения для проверки гипотез в области молекулярной и клеточной биологии, молекулярной медицины</p>	<p>Принципы работы с культурами клеток эукариот Основные методы анализа клеток <i>in vitro</i>.</p>	<p>Проводить работы с культурами клеток эукариот. Оценивать состояние клеток в культуре и эффекты различных воздействий на морфологическом биохимическом и молекулярно-генетическом уровнях</p>	<p>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</p>
3	<p>ПК-2.ИД3 Формулирует выводы по итогам исследований, наблюдений, экспериментов, измерений в области молекулярной и клеточной биологии, молекулярной медицины</p>	<p>Подходы к анализу экспериментальных данных, полученных с использованием культур клеток эукариот. Основы обработки биомедицинских данных</p>	<p>Анализировать первичные данные экспериментов, с использованием культур клеток, проводить их статистическую обработку, графически представлять результаты</p>	<p>Проводить анализ результатов экспериментов проводимых с использованием культур клеток эукариот. Проводить статистический анализ данных с использованием программных средств, систематизировать и обрабатывать первичных данные, готовить отчеты о результатах исследования</p>

ПК-3 Способен планировать и реализовывать проведение научных исследований в области биомедицинских исследований				
1	ПК-3.ИД1 Распределяет задачи в рамках исследовательского проекта формирует план научного эксперимента	методологию поиска и анализа информации в области биомедицинских исследований	Проанализировать имеющуюся научную литературу в области своего исследования, определить цель исследования, подобрать необходимые методы исследования, сформировать план научного эксперимента, сформировать экспериментальную группу	Составления плана научного эксперимента, оформления плана эксперимента, маркировки образцов и экспериментальных групп

**КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КЛЕТОЧНАЯ ПАТОЛОГИЯ»**

№	Индекс компетенции	Наименование контрольных мероприятий
		Тестирование
		Наименование материалов оценочных средств
		Тестовые задания
1	ПК-2	1-18
2	ПК-3	1-18

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ  
знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования  
компетенций в процессе освоения по дисциплине  
«КЛЕТОЧНАЯ ПАТОЛОГИЯ»**

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ И УКАЖИТЕ ЕГО В ВИДЕ НОМЕРА. НАПРИМЕР: 2

1. Ключевым сенсором клеточного энергетического статуса (соотношения АМФ/АТФ) является фермент, который при активации ингибирует анаболические и стимулирует катаболические пути. Это:

1. Протеинкиназа А (РКА).
2. Протеинкиназа В (Akt).
3. АМФ-активируемая протеинкиназа (AMPK).
4. mTOR (мишень рапамицина у млекопитающих).

Эталон ответа: 3) АМФ-активируемая протеинкиназа (AMPK).

Компетенция: ПК-2, ПК-3

2. Основным внутриклеточным путем деградации долгоживущих белков и целых органелл (например, поврежденных митохондрий) является:

1. Убиквитин-протеасомная система.
2. Макроаутофагия.
3. Кальпаин-зависимый протеолиз.
4. Лизосомальный гидролиз, опосредованный шаперон-опосредованной аутофагией.

Эталон ответа: 2) Макроаутофагия.

Компетенция: ПК-2, ПК-3

3. Формирование устойчивых  $\beta$ -складчатых структур (амилоидных фибрилл) из нативных белков, характерное для нейродегенеративных заболеваний, является примером:

1. Фолдинга.
2. Денатурации.
3. Белковой агрегации.
4. Протеолиза.

Эталон ответа: 3) Белковой агрегации.

Компетенция: ПК-2, ПК-3

4. У млекопитающих сенсор IRE1 осуществляет свой сигнальный эффект через:

1. Ингибиование трансляции.
  2. Регулируемый внутримембранный протеолиз (RIP) с последующей транслокацией фрагмента в ядро.
  3. Сплайсинг мРНК фактора транскрипции XBP1.
  4. Фосфорилирование фактора инициации трансляции eIF2 $\alpha$ .
- Эталон ответа: 3) Сплайсинг мРНК фактора транскрипции XBP1.  
Комpetенция: ПК-2, ПК-3

5. При необратимом стрессе ЭПР активируется пропаптотическая ветвь UPR, ключевым медиатором которой у млекопитающих является белок:

1. BiP (GRP78).
  2. CHOP (GADD153).
  3. XBP1s.
  4. ATF6.
- Эталон ответа: 2) CHOP (GADD153).  
Комpetенция: ПК-2, ПК-3

6. Короткие некодирующие РНК, которые обычно связываются с 3'-нетранслируемой областью (3'-UTR) мРНК-мишени и репрессируют трансляцию или инициируют ее деградацию:

1. Транспортные РНК (тРНК).
  2. МикроРНК (миРНК).
  3. Малые ядерные РНК (мяРНК).
  4. Малые ядрышковые РНК (мяоРНК).
- Эталон ответа: 2) МикроРНК (миРНК).  
Комpetенция: ПК-2, ПК-3

7. Кэпирование 5'-конца пре-мРНК эукариот, необходимое для защиты от экзонуклеаз и узнавания факторами инициации трансляции, происходит путем добавления:

1. 7-метилгуанозина через 5'-5'-трифосфатную связь.
  2. Полиаденинового хвоста.
  3. Метилированного гуанозина к внутренним нуклеотидам.
  4. Специфической аминокислоты.
- Эталон ответа: 1) 7-метилгуанозина через 5'-5'-трифосфатную связь.  
Комpetенция: ПК-2, ПК-3

8. Активность ключевого регулятора энергетического гомеостаза АМРК стимулируется не только прямым связыванием АМФ, но и опосредованно через активацию LKB1 в ответ на:

1. Высокий уровень глюкозы.

2. Повышение уровня внутриклеточного кальция.

3. Действие адипокинов

4. Гипоксию.

Эталон ответа: 3) Действие адипокинов.

Компетенция: ПК-2, ПК-3

9. Митофагия – это селективная аутофагия поврежденных митохондрий, ключевым этапом которой является рекрутирование на их внешнюю мембрану белка-рецептора. У млекопитающих таким рецептором часто служит:

1. p62/SQSTM1.

2. NBR1.

3. PINK1/паркин.

4. LC3.

Эталон ответа: 3) PINK1/паркин.

Компетенция: ПК-2, ПК-3

10. Система шаперонов, распознающая гидрофобные участки на поверхности несвернутых или неправильно свернутых белков и способствующая их рефолдингу или направлению на деградацию, называется:

1. Протеасомная система.

2. Система шаперонов теплового шока (HSP).

3. Липидный рафт.

4. Гликокаликс.

Эталон ответа: 2) Система шаперонов теплового шока (HSP).

Компетенция: ПК-2, ПК-3

11. Одним из механизмов, с помощью которого агрегированные белки оказывают токсическое действие на клетку, является:

1. Стимуляция синтеза АТФ.

2. Нарушение динамики микротрубочек.

3. Селективное связывание и инактивация шаперонов и компонентов протеасомы.

4. Прямая активация транскрипции.

Эталон ответа: 3) Селективное связывание и инактивация шаперонов и компонентов протеасомы.

Компетенция: ПК-2, ПК-3

12. Для снятия стресса ЭПР сенсор PERK фосфорилирует фактор инициации трансляции eIF2 $\alpha$ , что приводит к:

1. Глобальному усилинию синтеза белка.

2. Специфической трансляции только шаперонов ЭПР.
  3. Глобальному, но временному подавлению синтеза белка.
  4. Ускорению трансляции трансмембранных белков.
- Эталон ответа: 3) Глобальному, но временному подавлению синтеза белка.  
Компетенция: ПК-2, ПК-3

13. Теломеразная РНК (TERC) является примером:

1. Кодирующей мРНК.
  2. Некодирующей РНК, служащей матрицей для синтеза теломерной ДНК.
  3. Рибозимного компонента сплайсосомы.
  4. Транспортной РНК.
- Эталон ответа: 2) Некодирующей РНК, служащей матрицей для синтеза теломерной ДНК.  
Компетенция: ПК-2, ПК-3

14. Наследственное заболевание атаксия-телеангидразия вызвано мутациями в гене *ATM*, кодирующем киназу, которая играет ключевую роль в ответе на двухцепочечные разрывы ДНК. Однако, также показана ее роль в регуляции:

1. Синтеза тРНК.
  2. Метаболизма мРНК и контроля трансляции в ответ на окислительный стресс.
  3. Гликозилирования белков в ЭПР.
  4. Агрегации альфа-синуклеина.
- Эталон ответа: 2) Метаболизма мРНК и контроля трансляции в ответ на окислительный стресс.  
Компетенция: ПК-2, ПК-3

15. В условиях дефицита энергии АМРК подавляет анаболический путь, управляемый mTORC1, путем фосфорилирования и активации белка:

1. Rheb (малый GTPase).
  2. TSC2 (туберозин склероз комплекс 2, ингибитор mTORC1).
  3. S6 киназы.
  4. 4E-BP1.
- Эталон ответа: 2) TSC2 (туберозин склероз комплекс 2, ингибитор mTORC1).  
Компетенция: ПК-2, ПК-3

16 . "Утечка" электронов в дыхательной цепи митохондрий, особенно в комплексах I и III, является основным внутриклеточным источником:

1. АТФ.
2. Активных форм кислорода (АФК).
3. Молочной кислоты.

4. Цитрата.

Эталон ответа: 2) Активных форм кислорода (АФК).

Компетенция: ПК-2, ПК-3

17. Сигнальный путь, интегрирующий информацию о наличии аминокислот и энергетическом статусе для регуляции роста клетки и синтеза белка, – это:

1. Путь NF-кБ.
2. Путь Wnt/β-катенин.
3. Путь mTOR.
4. JAK-STAT путь.

Эталон ответа: 3) Путь mTOR.

Компетенция: ПК-2, ПК-3

18. Синдром цитоплазматических включений, наблюдаемый при нейродегенеративных заболеваниях (например, БАС), часто связан с нарушением метаболизма РНК и образованием стресс-гранул. Эти гранулы представляют собой скопления:

1. Только агрегированных белков.
2. Денатурированной ДНК.
3. Рибосом и факторов трансляции.
4. РНК-связывающих белков и нетранслируемых мРНК.

Эталон ответа: 4) РНК-связывающих белков и нетранслируемых мРНК.

Компетенция: ПК-2, ПК-3

### **Критерии оценки тестирования обучающихся**

<b>«Отлично»</b>	<b>«Хорошо»</b>	<b>«Удовлетворительно»</b>	<b>«Неудовлетворительно»</b>
Количество положительных ответов 91% и более максимального балла теста	Количество положительных ответов от 81% до 90% максимального балла теста	Количество положительных ответов от 71% до 80% максимального балла теста	Количество положительных ответов менее 70% максимального балла теста

