

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования "Приволжский исследовательский медицинский университет"  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

По дисциплине «**МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ**»

направление подготовки **06.06.01 Биологические науки**

направленность **Физиология**

Квалификация выпускника:

**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения:

**очная/заочная**

Нижний Новгород  
2018

Фонд оценочных средств по дисциплине «Молекулярная физиология» предназначен для контроля знаний по программе подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки», направленность «Физиология».

### 1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Молекулярная физиология»

<i>№ п/п</i>	<i>Код контролируемой компетенции (или ее части)</i>	<i>Контролируемые разделы дисциплины</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>
1.	УК-1	Введение в предмет «Молекулярная физиология». Основные понятия молекулярной физиологии	Устно-письменный опрос.
		Строение и функции клеточных мембран	Устно-письменный опрос, реферат.
		Трансмембранные белки и их роль в рецепции и транспортных процессах	Устно-письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.
		Роль вторичных мессенджеров и ферментов во внутриклеточных регуляторных процессах	Устно-письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.
		Молекулярные механизмы синаптического проведения	Устно-письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.
		Структура и функции межклеточного матрикса	Устно-письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.
2.	ОПК-1	Введение в предмет «Молекулярная физиология». Основные понятия молекулярной физиологии	Устно-письменный опрос.
		Строение и функции клеточных мембран	Устно-письменный опрос, реферат.
		Трансмембранные белки и их роль в рецепции и транспортных процессах	Устно-письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.
		Роль вторичных мессенджеров и ферментов во внутриклеточных регуляторных процессах	Устно-письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.
		Молекулярные механизмы синаптического проведения	Устно-письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.

		Структура и функции межклеточного матрикса	Устно-письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.
3.	ПК-4	Введение в предмет «Молекулярная физиология». Основные понятия молекулярной физиологии	Устно-письменный опрос.
		Строение и функции клеточных мембран	Устно-письменный опрос, реферат.
		Трансмембранные белки и их роль в рецепции и транспортных процессах	Устно-письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.
		Роль вторичных мессенджеров и ферментов во внутриклеточных регуляторных процессах	Устно-письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.
		Молекулярные механизмы синаптического проведения	Устно-письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.
		Структура и функции межклеточного матрикса	Устно-письменный опрос, групповая дискуссия, реферат.

Текущий контроль по дисциплине «Молекулярная физиология» осуществляется в течение всего срока освоения данной дисциплины. Выбор оценочного средства для проведения текущего контроля на усмотрение преподавателя.

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Молекулярная физиология» проводится по итогам обучения и является обязательной.

## 2. Критерии и шкала оценивания

<i>Код компетенции</i>	<i>Зачет</i>	<i>Незачет</i>
УК-1 ОПК-1 ПК-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Твердые знания программного материала;</li> <li>– допустимы несущественные неточности в ответе на вопрос;</li> <li>– правильное применение теоретических положений при решении вопросов и задач,</li> <li>– умение выбирать конкретные методы решения сложных задач, используя методы сбора, расчета,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Незнание значительной части программного материала;</li> <li>– неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на задаваемые вопросы;</li> <li>– невыполнение практических заданий.</li> </ul>

	анализа, классификации, интерпретации данных, самостоятельно применяя статистический аппарат.	
--	---	--

### 3. Оценочные средства *(полный перечень оценочных средств)*

#### 3.1 Текущий контроль

##### 3.1.1. Контролируемый раздел дисциплины «Молекулярная физиология. Основные понятия молекулярной физиологии»

###### 3.1.1.1 Вопросы для устно-письменного опроса

1. Введение в молекулярную физиологию, связь молекулярной физиологии с медицинскими и биологическими науками.
2. Предмет и методы, используемые в молекулярной физиологии.
3. Виды регуляции физиологических процессов, их эволюция, роль химической и гормональной регуляции.
4. Взаимосвязь механизмов регуляции на молекулярном уровне.
5. Молекулярные основы физиологических процессов в организме, органах и клетках.

##### 3.1.2 Контролируемый раздел дисциплины «Строение и функции клеточных мембран»

###### 3.1.2.1 Вопросы для устно-письменного опроса

1. История развития представлений о строении биологических мембран.
2. Модели строения плазматических мембран (жидкостная, жидкомозаичная, глобулярная, бимолекулярная, фосфолипидная).
3. Современные взгляды о составе и структуре плазматических мембран.
4. Важнейшие функции биологических мембран: барьерная.
5. Важнейшие функции биологических мембран: транспортная.
6. Важнейшие функции биологических мембран: метаболическая.
7. Важнейшие функции биологических мембран: генерация биопотенциалов.
8. Важнейшие функции биологических мембран: клеточная рецепция и межклеточное взаимодействие.
9. Методы изучения биологических мембран.
10. Нарушения структуры и функции мембран при патологии.

###### 3.1.2.2 Темы рефератов

1. Электронно-микроскопические исследования структуры биологических мембран.
2. Модели строения плазматических мембран (жидкостная, жидкомозаичная, глобулярная, бимолекулярная, фосфолипидная).
3. Современные взгляды о составе и структуре плазматических мембран.
4. Важнейшие функции биологических мембран: барьерная. Гематоэнцефалический барьер и его нарушение.
5. Важнейшие функции биологических мембран: транспортная. Роль водных каналов в транспорте ионов.
6. Важнейшие функции биологических мембран: метаболическая.
7. Важнейшие функции биологических мембран: генерация биопотенциалов.
8. Важнейшие функции биологических мембран: клеточная рецепция и межклеточное взаимодействие.
9. Методы изучения биологических мембран.

## 10. Нарушения структуры и функции мембран при патологии

### 3.1.3 Контролируемый раздел дисциплины «Трансмембранные белки и их роль в рецепции и транспортных процессах»

#### 3.1.3.1 Вопросы для устно-письменного опроса

1. Виды транспорта веществ через мембрану. Диффузия: простая; облегченная
2. Виды транспорта веществ через мембрану. Осмос.
3. Виды транспорта веществ через мембрану. Активный транспорт: первично-активный транспорт; вторично-активный транспорт.
4. Виды транспорта веществ через мембрану. Везикулярный транспорт.
5. Экзосомы как транспортная система межклеточной коммуникации.
6. Функциональная классификация ионных каналов. Диффузия ионов через водные каналы.
7. Структура, функция и локализация аквапоринов.
8. Структурно-функциональная организация ионных насосов (натрий-калиевая АТФаза, калий-водородная АТФаза, кальциевая АТФаза).
9. Рецепторные белки и их роль в межклеточном взаимодействии.
10. Иммуноферментные методы анализа мембранных белков.

#### 3.1.3.2 Темы групповой дискуссии

1. Экзосомы как транспортная система межклеточной коммуникации.
2. Структура, функция и локализация аквапоринов.
3. Рецепторные белки и их роль в межклеточном взаимодействии

#### 3.1.3.2 Темы рефератов

1. Калиевые каналы ( $K^+$ ) возбудимых мембран. Классификация K-каналов по количеству трансмембранных (TM) сегментов и порообразующих областей  $\alpha$ -субъединиц
2. Калиевые каналы ( $K^+$ ) возбудимых мембран. Функции  $K^+$ -каналов в возбудимых системах.
3. Калиевые каналы ( $K^+$ ) возбудимых мембран. Классификация по механизмам активации  $K^+$ -каналов.
4. Калиевые каналы ( $K^+$ ) возбудимых мембран. Канал калиевый кальций ( $Ca^{2+}$ )-зависимый ( $K_{Ca}$ ). Общая характеристика. Классификация по скорости активации.
5. Калиевые каналы ( $K^+$ ) возбудимых мембран. Канал калиевый кальций ( $Ca^{2+}$ )-зависимый ( $K_{Ca}$ ). Общая характеристика. Классификация по проводимости
6. Калиевые каналы ( $K^+$ ) возбудимых мембран. Канал калиевый кальций ( $Ca^{2+}$ )-зависимый ( $K_{Ca}$ ). Общая характеристика. Функциональная характеристика калиевых кальций ( $Ca^{2+}$ )-зависимых ( $K_{Ca}$ ) каналов.
7. Калиевые каналы ( $K^+$ ) возбудимых мембран. Потенциалзависимые калиевые каналы. Калиевые каналы внутреннего выпрямления ( $K_{ir}$ , IRK). Структура, классификация и функция.
8. Калиевые каналы ( $K^+$ ) возбудимых мембран. Потенциалзависимые калиевые каналы. Двухпоровые калиевые каналы ( $K_{2p}$ ). Структура, классификация и функция
9. Калиевые каналы ( $K^+$ ) возбудимых мембран. Потенциалзависимые калиевые каналы. K-каналы задержанного выпрямления ( $K_{dr}$ -каналы). Структура и функция. Механизм генерации импульсных разрядов при длительной деполяризации.
10. Калиевые каналы ( $K^+$ ) возбудимых мембран. Потенциалзависимые калиевые каналы. Канал калиевый быстрый ( $K_A$ -каналы). Характеристики  $K_A$ -канала и функция.
11. Калиевые каналы ( $K^+$ ) возбудимых мембран. Потенциалзависимые калиевые каналы. Медленно активирующиеся K-каналы ( $K_S$ -каналы). Характеристики  $K_S$ -канала и функция.

12. Калиевые каналы ( $K^+$ ) возбудимых мембран. Рецепторуправляемые  $K^+$ -каналы. Особенности структуры и функции
13. Калиевые каналы ( $K^+$ ) возбудимых мембран. Другие калиевые каналы. АТФ-зависимые калиевые каналы. Особенности структуры и функции.
14. Натриевые каналы ( $Na^+$ ) возбудимых мембран. Физиологическая роль и общее строение  $Na^+$ -каналов.
15. Натриевые каналы ( $Na^+$ ) возбудимых мембран. Структура и функция альфа- и бета-субъединиц.
16. Натриевые каналы ( $Na^+$ ) возбудимых мембран. Классификация  $Na^+$ -каналов. Потенциалзависимые и лигандзависимые  $Na^+$ -каналы
17. Натриевые каналы ( $Na^+$ ) возбудимых мембран. Потенциалзависимые  $Na^+$ -каналы.  $Na_v1.1$  быстро инактивирующиеся каналы. Характеристика и функции.
18. Натриевые каналы ( $Na^+$ ) возбудимых мембран. Потенциалзависимые  $Na^+$ -каналы.  $Na_v1.2$  быстро инактивирующиеся каналы
19. Натриевые каналы ( $Na^+$ ) возбудимых мембран. Потенциалзависимые  $Na^+$ -каналы.  $Na_v1.3$  быстро инактивирующиеся каналы
20. Натриевые каналы ( $Na^+$ ) возбудимых мембран. Потенциалзависимые  $Na^+$ -каналы.  $Na_v1.4$  очень быстро инактивирующиеся каналы
21. Натриевые каналы ( $Na^+$ ) возбудимых мембран. Потенциалзависимые  $Na^+$ -каналы.  $Na_v1.5$  быстро инактивирующиеся каналы
22. Натриевые каналы ( $Na^+$ ) возбудимых мембран. Потенциалзависимые  $Na^+$ -каналы.  $Na_v1.6$  быстро инактивирующиеся каналы. Управление работой  $Na_v1.6$  каналов
23. Натриевые каналы ( $Na^+$ ) возбудимых мембран. Потенциалзависимые  $Na^+$ -каналы.  $Na_v1.7$  очень быстроинактивирующиеся каналы
24. Натриевые каналы ( $Na^+$ ) возбудимых мембран. Потенциалзависимые  $Na^+$ -каналы.  $Na_v1.8$  медленно инактивирующиеся каналы
25. Натриевые каналы ( $Na^+$ ) возбудимых мембран. Потенциалзависимые  $Na^+$ -каналы.  $Na_v1.9$  очень медленно инактивирующиеся каналы. Управление работой  $Na_v1.9$  каналов
26. Натриевые каналы ( $Na^+$ ) возбудимых мембран. Потенциалзависимые  $Na^+$ -каналы. Блокаторы  $Na^+$ -каналов. Особенности структуры и функциональная характеристика
27. Натриевые каналы ( $Na^+$ ) возбудимых мембран. Лиганд-зависимые каналы. Ацетилхолиновый никотинзависимый ионотропный рецептор. Особенности структуры и функции
28. Натриевые каналы ( $Na^+$ ) возбудимых мембран. Лиганд-зависимые каналы. Глутаматергические ионотропные рецепторы (AMPA и каинатный). Особенности структуры и функции
29. Натриевые каналы ( $Na^+$ ) возбудимых мембран. Лиганд-зависимые каналы. Ионотропные потенциалзависимые NMDA рецепторы. Особенности структуры и функции.
30. Кальциевые ( $Ca^{2+}$ ) каналы возбудимых мембран. Классификация по порогу активации и по чувствительности к дигидропиридинам (ДГП).
31. Кальциевые ( $Ca^{2+}$ ) каналы возбудимых мембран. Классификация по месту расположения  $Ca^{2+}$ -каналов.
32. Кальциевые ( $Ca^{2+}$ ) каналы возбудимых мембран. Блокаторы  $Ca^{2+}$  каналов. Особенности и функциональные характеристики.
33. Кальциевые ( $Ca^{2+}$ ) каналы возбудимых мембран. Роль кальциевого транспорта в клетке. Транспортная система для  $Ca^{2+}$  и механизм элиминации кальция
34. Кальциевые ( $Ca^{2+}$ ) каналы возбудимых мембран. Основные классы постсинаптических кальциевых сигналов. Локализация  $Ca^{2+}$  сигналов в возбудимых и невозбудимых клетках мозга.

35. Кальциевые ( $\text{Ca}^{2+}$ ) каналы возбудимых мембран. Особенности структуры Са-каналов. Функция субъединиц кальциевых каналов.
36. Кальциевые ( $\text{Ca}^{2+}$ ) каналы возбудимых мембран. Внутриклеточные лигандзависимые Са-каналы. Особенности структуры и классификация.
37. Кальциевые ( $\text{Ca}^{2+}$ ) каналы возбудимых мембран. Внутриклеточные лигандзависимые Са-каналы. Риаодиновые  $\text{Ca}^{2+}$  каналы. Блокаторы Ри- $\text{Ca}^{2+}$  каналов
38. Кальциевые ( $\text{Ca}^{2+}$ ) каналы возбудимых мембран. Внутриклеточные лигандзависимые Са-каналы. Каналы рецептора инозитолтрифосфата (ИФЗ-рецепторы)

### **3.1.4 Контролируемый раздел дисциплины «Роль вторичных мессенджеров и ферментов во внутриклеточных регуляторных процессах»**

#### **3.1.4.1 Вопросы для устно-письменного опроса**

1. Внутриклеточные мессенджеры – посредники в реализации гормонального ответа.
2. Молекулярные механизмы нарушений гормональных влияний: аутоиммунные, на уровне рецепции, внутриклеточные.
3. Механизмы действия ферментов.
4. Основные регуляторные внутриклеточные ферменты. Их участие в метаболических внутриклеточных сигнальных путях.
5. Методы исследования активности ферментов при активации сигнальных путей регуляции функций клеток.
6. Механизмы нарушения внутриклеточной сигнализации.
7. Роль цАМФ в регуляции внутриклеточных процессов.
8. Роль цГМФ в регуляции внутриклеточных процессов.
9. Роль И<sub>3</sub>Ф в регуляции внутриклеточных процессов.
10. Роль ДАГ в регуляции внутриклеточных процессов.

#### **3.1.4.2 Темы групповой дискуссии**

1. Участие G-протеин связанных рецепторов в регуляции выделения вторичных мессенджеров.
2. NO как вторичный мессенджер.
3. Роль протеосомальной деградации в регуляции функции внутриклеточных белков.

#### **3.1.4.3 Темы рефератов**

1. Основные регуляторные внутриклеточные ферменты. Их участие в метаболических внутриклеточных сигнальных путях.
2. Мембрановстроенные ферменты – аденилатциклаза и фосфолипаза.
3. Внутриклеточные ферменты – протеинкиназы.
4. Ионы кальция ( $\text{Ca}^{2+}$ ) как вторичные мессенджеры.
5. Взаимодействие внешнего агента (стимула) с клеточным рецептором,
6. Активация эффекторной молекулы, находящейся в мембране и отвечающей за генерацию вторичных посредников,
7. Образование вторичных посредников,
8. Активация посредниками белков-мишеней, вызывающих генерацию следующих посредников,
9. Роль активации сигнального пути Ras-МАРК/ERK.
10. Роль убиквитилирования белков.

### **3.1.5 Контролируемый раздел дисциплины «Молекулярные механизмы синаптического проведения»**

#### **3.1.5.1 Вопросы для устно-письменного опроса**

1. Структура и функции химических синапсов.
2. Молекулярные основы синтеза и секреции медиаторов.
3. Классификация медиаторов.
4. Рецепция медиаторов на постсинаптической мембране.
5. Метаболизм медиаторов.
6. Молекулярные механизмы синаптической пластичности.
7. Виды синаптической пластичности.
8. Роль медиаторов и рецепторов постсинаптической мембраны в пластичности.
9. Нейрохимические основы деятельности нервной системы.
10. Молекулярные методы нейроимиджинга.

### **3.1.5.2 Темы групповой дискуссии**

1. Виды синаптической пластичности
2. Роль каннабиноидов в синаптической пластичности
3. Внесинаптическая трансмиссия

### **3.1.5.3 Темы рефератов**

1. Молекулярные основы синтеза и секреции медиаторов.
2. ГАМК-эргическая синаптическая трансмиссия.
3. Глутаматергическая синаптическая трансмиссия.
4. Глицинергическая синаптическая трансмиссия.
5. Допаминаргическая синаптическая трансмиссия.
6. Холинергическая синаптическая трансмиссия.
7. Норадренергическая синаптическая трансмиссия.
8. Пептидергическая модуляция синаптической трансмиссии.
9. NO-зависимая модуляция синаптической трансмиссии
10. Каннабиноид-зависимая модуляция синаптической трансмиссии.

## **3.1.6 Контролируемый раздел дисциплины «Структура и функции межклеточного матрикса»**

### **3.1.6.1 Вопросы для устно-письменного опроса**

1. Молекулярный состав межклеточного матрикса различных тканей.
2. Структура молекулярной сети.
3. Роль молекул внеклеточного матрикса мозга в регуляции активности трансмембранных рецепторов.
4. Роль молекул внеклеточного матрикса мозга в регуляции активности трансмембранных каналов.
5. Роль молекул внеклеточного матрикса мозга в регуляции межклеточных взаимодействий в тканях.
6. Нарушения структуры и функции внеклеточного матрикса при патологии.
7. Методы изучения межклеточного матрикса в тканях.
8. Роль межклеточного матрикса в развитии нейродегенеративных заболеваниях
9. Роль межклеточного матрикса в развитии эпилепсии.
10. Гиалуроновая кислота как основа внеклеточного матрикса.

### **3.1.6.2 Темы групповой дискуссии**

1. Роль молекул внеклеточного матрикса мозга в регуляции активности трансмембранных рецепторов
2. Роль молекул внеклеточного матрикса мозга в регуляции межклеточных взаимодействий в тканях
3. Методы изучения межклеточного матрикса в тканях



### 3.1.6.2 Темы рефератов

1. Молекулярный состав межклеточного матрикса различных тканей.
2. Структура молекулярной сети перинеуронального матрикса.
3. Роль молекул внеклеточного матрикса мозга в регуляции активности трансмембранных рецепторов.
4. Роль молекул внеклеточного матрикса мозга в регуляции активности трансмембранных каналов.
5. Роль молекул внеклеточного матрикса мозга в регуляции межклеточных взаимодействий в тканях.
6. Нарушения структуры и функции внеклеточного матрикса при патологии.
7. Методы изучения межклеточного матрикса в тканях.
8. Роль межклеточного матрикса в развитии нейродегенеративных заболеваниях
9. Роль межклеточного матрикса в развитии эпилепсии.
10. Гиалуроновая кислота как основа внеклеточного матрикса Ферменты ее синтеза и деградации.

## 3.2 Промежуточный контроль

### Вопросы для зачета

1. Введение в молекулярную физиологию, связь молекулярной физиологии с медицинскими и биологическими науками.
2. Виды регуляции физиологических процессов, их эволюция, роль химической, нервной и гормональной регуляции.
3. Взаимосвязь механизмов регуляции на молекулярном уровне.
4. Молекулярные основы физиологических процессов в организме, органах и клетках. Предмет и методы, используемые в молекулярной физиологии
5. История развития представлений о строении биологических мембран.
6. Модели строения плазматических мембран (жидкостная, жидкомозаичная, глобулярная, бимолекулярная, фосфолипидная).
7. Современные взгляды о составе и структуре плазматических мембран.
8. Важнейшие функции биологических мембран: барьерная, транспортная, метаболическая, генерация биопотенциалов, клеточная рецепция и межклеточное взаимодействие.
9. Методы изучения биологических мембран.
10. Нарушения структуры и функции мембран при патологии.
11. Структурно-функциональная организация ионных и водных каналов и ионных насосов (натриевые, калиевые, кальциевые, хлорные, аквапорины, натрий-калиевая АТФаза, калий-водородная АТФаза, кальциевая АТФаза).
12. Рецепторные белки и их роль в межклеточном взаимодействии.
13. Иммуноферментные методы анализа мембранных белков.
14. Внутриклеточные мессенджеры – посредники в реализации гормонального ответа.
15. Молекулярные механизмы нарушений гормональных влияний: аутоиммунные, на уровне рецепции, внутриклеточные.
16. Механизмы действия ферментов.
17. Основные регуляторные внутриклеточные ферменты. Их участие в метаболических внутриклеточных сигнальных путях.
18. Методы исследования активности ферментов при активации сигнальных путей регуляции функций клеток.
19. Механизмы нарушения внутриклеточной сигнализации

20. Структура и функции химических синапсов.
21. Молекулярные основы синтеза и секреции медиаторов.
22. Классификация медиаторов.
23. Рецепция медиаторов на постсинаптической мембране.
24. Метаболизм медиаторов.
25. Молекулярные механизмы синаптической пластичности.
26. Виды синаптической пластичности.
27. Роль медиаторов и рецепторов постсинаптической мембраны в пластичности.
28. Нейрохимические основы деятельности нервной системы.
29. Молекулярные методы нейромиджинга.
30. Молекулярный состав межклеточного матрикса различных тканей.
31. Структура молекулярной сети.
32. Роль молекул внеклеточного матрикса мозга в регуляции активности трансмембранных рецепторов, каналов, в межклеточных взаимодействиях в тканях.
33. Нарушения структуры и функции внеклеточного матрикса при патологии.
34. Методы изучения межклеточного матрикса в тканях