

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

По дисциплине **«НЕЙРОННЫЕ СЕТИ МОЗГА»**

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 «Нейронные сети мозга» 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 «Нейронные сети мозга»

<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	Структура нейронных сетей мозга	Устно-письменный опрос; реферат; тестовые задания.
		Основные принципы взаимодействия клеток в составе нейронных сетей мозга	Устно-письменный опрос; реферат; тестовые задания.
		Нейрон-глиальные взаимодействия	Устно-письменный опрос; реферат; групповая дискуссия.
		Методы изучения нейронных сетей мозга	Устно-письменный опрос; реферат; групповая дискуссия.
2.	ОПК-1	Структура нейронных сетей мозга	Устно-письменный опрос; реферат; тестовые задания.
		Основные принципы взаимодействия клеток в составе нейронных сетей мозга	Устно-письменный опрос; реферат; тестовые задания.
		Нейрон-глиальные взаимодействия	Устно-письменный опрос; реферат; групповая дискуссия.
		Методы изучения нейронных сетей мозга	Устно-письменный опрос; реферат; групповая дискуссия.
3.	ПК-4	Структура нейронных сетей мозга	Устно-письменный опрос; реферат; тестовые задания.
		Основные принципы взаимодействия клеток в составе нейронных сетей мозга	Устно-письменный опрос; реферат; тестовые задания.
		Нейрон-глиальные взаимодействия	Устно-письменный опрос; реферат; групповая дискуссия.
		Методы изучения нейронных сетей мозга	Устно-письменный опрос; реферат; групповая дискуссия.

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

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Нейронные сети мозга» 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"> – Твердые знания программного материала; – допустимы незначительные неточности в ответе на вопрос; – правильное применение теоретических положений при решении вопросов и задач, – умение выбирать конкретные методы решения сложных задач, используя методы сбора, расчета, анализа, классификации, интерпретации данных, самостоятельно применяя статистический аппарат. 	<ul style="list-style-type: none"> – Незнание значительной части программного материала; – неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на задаваемые вопросы; – невыполнение практических заданий.

3. Оценочные средства (полный перечень оценочных средств)

3.1 Текущий контроль

3.1.1 Контролируемый раздел дисциплины «Структура нейронных сетей мозга»

3.1.1.1 Вопросы для устно-письменного опроса

1. Функциональная единица мозга, ее структурные элементы.
2. Нейрон как структурно-функциональная единица нейронной сети.
3. Структура, виды и основные свойства нейронов.
4. Межклеточные взаимодействия. Понятие электрический синапс. Структура электрического синапса.
5. Межклеточные взаимодействия. Понятие химический синапс. Структура химического синапса.
6. Проведение информации в электрических синапсах.
7. Химический синапс. Этапы проведения сигнала в химическом синапсе. Механизм экзоцитоза. Синаптическая задержка.
8. Формирование локальных потенциалов.
9. Принципы строения нейронных сетей
10. Иерархические и локальные нейронные сети.
11. Нервные центры. Определение и локализация.

3.1.1.2 Темы рефератов

1. Локальные сети гиппокампа.
2. Локальные сети микроколони мозга млекопитающих.
3. Иерархические нейронные сети, обеспечивающие физические движения, поддержание позы.
4. Иерархические нейронные сети, обеспечивающие эмоциональное состояние.

5. Иерархические нейронные сети, обеспечивающие формирование памяти.
6. Вегетативные нервные центры
7. Доминантный очаг.
8. Торможение в нервных сетях.
9. Нервные сети в культуре нервных клеток.
10. Гомеостаз нервных сетей.

3.1.1.3 Список тестовых заданий

1. Потенциал действия в нейроне возникает в:
 - 1) области дендритов
 - 2) синапсе
 - 3) соме нейрона
 - 4) **начальном сегменте аксона**
2. Более слабый эффект одновременного действия двух сильных афферентных входов в ЦНС, чем сумма их отдельных эффектов, называется:
 - 1) **окклюзией**
 - 2) торможением
 - 3) конвергенцией
 - 4) отрицательной индукцией
3. К специфическим тормозным нейронам относятся:
 - 1) **клетки Пуркинье и Реншоу**
 - 2) нейроны продолговатого мозга
 - 3) нейроны среднего мозга
 - 4) пирамидные клетки коры
4. Экстрафузальные мышечные волокна иннервируются мотонейронами:
 - 1) **альфа**
 - 2) бета
 - 3) гамма
5. Быстрое (фазовое) движение обеспечивают мышечные волокна:
 - 1) интрафузальные
 - 2) красные
 - 3) **белые**
6. Наибольшее количество центральных терморецепторов находится в:
 - 1) продолговатом мозге
 - 2) спинном мозге
 - 3) **гипоталамусе**
7. К рецепторам, которые практически не обладают адаптацией, относятся:
 - 1) тактильные
 - 2) **вестибулярные**
 - 3) вкусовые
 - 4) температурные
8. Изменение чувствительности рецепторов в сторону повышения называется:
 - 1) десенсибилизацией
 - 2) возбудимостью
 - 3) специфичностью
 - 4) **сенсibilизацией**
9. Неодинаковое преломление лучей разными участками роговицы глаза называется:
 - 1) рефракцией
 - 2) аккомодацией
 - 3) пресбиопией
 - 4) **астигматизмом**
10. Раздражитель, к действию которого рецептор приспособлен в процессе эволюции, называется:
 - 1) физическим
 - 2) биологическим
 - 3) **адекватным**
 - 4) физиологическим
11. Интегративная деятельность нейрона заключается в:
 - 1) посттетанической потенциации
 - 2) связи с другими нейронами посредством отростков
 - 3) **суммации всех постсинаптических потенциалов, возникающих на мембране нейрона**
12. Потенциал действия в нейроне возникает в:

- 1) области дендритов
- 2) синапсе
- 3) соме нейрона
- 4) **начальном сегменте аксона**

13. К специфическим тормозным нейронам относятся:

- 1) **клетки Пуркинье и Реншоу**
- 2) нейроны продолговатого мозга
- 3) нейроны среднего мозга
- 4) пирамидные клетки коры

14. Проведение возбуждения в ЦНС осуществляется преимущественно с участием синапсов:

- 1) электрических
- 2) **химических**
- 3) смешанных

15. Медиатор тормозного нейрона на постсинаптической мембране обычно вызывает:

- 1) статическую поляризацию
- 2) деполяризацию
- 3) **гиперполяризацию**

3.1.2 Контролируемый раздел дисциплины «Основные принципы взаимодействия клеток в составе нейронных сетей мозга»

3.1.2.1 Вопросы для устно-письменного опроса

1. Физиология нервных центров.
2. Три принципа взаимодействия нейронов.
3. Закономерности проведения возбуждения по нервной сети мозга.
4. Понятия возбуждения и торможения в ЦНС.
5. Механизмы торможения.
6. Общие свойства нервных центров.
7. Межклеточные контакты в возбудимых и невозбудимых элементах сетей мозга.
8. Пластичность нейронных сетей как механизм памяти и компенсации функций при повреждении ткани мозга.
9. Синаптическая пластичность. Пресинаптический и постсинаптический механизмы кратковременной модуляции синаптической трансмиссии (фасилитация, усиление, посттетаническая потенциация, депрессия).
10. Механизм долговременной модуляции синаптической трансмиссии
11. Правило Хэбба. Гомосинаптическая и гетеросинаптическая долговременная потенциация (LongTermPotentiation). Механизмы индукции LTP.
12. STDP (Spike-timingdependentplasticity, или модель пластичности, зависящая от времени спайка). Стимуляция STDP путем синхронизации пресинаптических спайков и ВПСП с постсинаптическими спайками.
13. Проведение в дендритах (a backpropagating action potential). Активные свойства дендритов
14. Постсинаптический механизм индукции LTP. Включение молчащих синапсов. Дендритные шипики.
15. Долговременная депрессия (LongTermDepression).
16. Гомеостатическая пластичность.
17. Эндоканнабиноид-опосредованный сигналинг в трехчастном синапсе. Эндогенная каннабиноидная система (ЭКС). Эндогенные лиганды – эндоканнабиноиды (ЭК). Рецепторы CB₁ и CB₂ (GPCRs).
18. Нейрон-астроцитарный сигналинг с участием ЭКС

3.1.2.2 Темы рефератов

1. Современная концепция о сетевых основах формирования памяти
2. Болезни Альцгеймера и Паркинсона с точки зрения нарушения нейронных сетей мозга.
3. Особенности моделирования нарушения работы нейронных сетей в эксперименте.

4. Роль эндогенной каннабиноидной системы в адаптации нервной системы к действию стрессорных факторов: гипоксии, ишемии, воспаления.
5. Гомеостатическая пластичность в изменении активности нейронных сетей и развитии эпилептоподобных состояний.
6. Нейроподобные сетевые модели в электронике и нейропротезировании при замене утраченных функций мозга.
7. Ретроградный сигналинг. Гомосинаптическая ДВД, Гетеросинаптическая ДВД. Неретроградный сигналинг (аутокринное ингибирование, постсинаптическая TRPV1-ДВД).
8. Клеточные механизмы зависимой от времени пластичности.
9. Роль пластичности нейронных сетей в механизмах компенсации функций при повреждении ткани мозга.
10. Виды синаптической модуляции с помощью эндоканнабиноидов.

3.1.2.3 Тестовые задания

1. При перерезке между продолговатым и средним мозгом мышечный тонус становится:
 - 1) ослабленным
 - 2) **контрактильным**
 - 3) пластическим
2. Экстрафузальные мышечные волокна выполняют функцию:
 - 1) сокращения мышцы
 - 2) **обеспечения чувствительности «мышечного веретена» к растяжению**
3. В основе окклюзии лежат процессы:
 - 1) пролонгирования
 - 2) дисперсии
 - 3) мультипликации
 - 4) **конвергенции**
4. Ведущая роль в регуляции энергетического обмена принадлежит:
 - 1) ретикулярной формации среднего мозга
 - 2) **гипоталамусу**
 - 3) продолговатому мозгу
 - 4) таламусу
5. Более слабый эффект одновременного действия двух сильных афферентных входов в ЦНС, чем сумма их отдельных эффектов, называется:
 - 1) **окклюзией**
 - 2) торможением
 - 3) конвергенцией
 - 4) отрицательной индукцией
6. Экстрафузальные мышечные волокна иннервируются мотонейронами:
 - 1) **альфа**
 - 2) бета
 - 3) гамма
7. Быстрое (фазовое) движение обеспечивают мышечные волокна:
 - интрафузальные
 - 2) красные
 - 3) **белые**
8. Наибольшее количество центральных терморцепторов находится в:
 - 1) продолговатом мозге
 - 2) спинном мозге
 - 3) **гипоталамусе**
9. Сокращение мышц-сгибателей при одновременном расслаблении мышц-разгибателей возможно в результате:
 - 1) активного отдыха
 - 2) **реципрокного торможения**
 - 3) облегчения
 - 4) пессимального торможения
10. С увеличением силы раздражения время рефлекса:
 - 1) увеличивается
 - 2) **уменьшается**
 - 3) не меняется

11. За время рефлекса принимают время от начала действия раздражителя до:
- 1) конца действия раздражителя
 - 2) **появления ответной реакции**
 - 3) достижения полезного приспособительного результата
12. Интрафузальные мышечные волокна выполняют функцию:
- 1) сокращения мышцы
 - 2) **обеспечения чувствительности «мышечного веретена» к растяжению**
13. Медленное тоническое движение обеспечивают мышечные волокна:
- 1) интрафузальные
 - 2) **красные**
 - 3) белые
14. ВПСР развивается в результате открытия на постсинаптической мембране каналов для ионов:
- 1) калия
 - 2) **натрия**
 - 3) хлора
 - 4) кальция
15. Один мотонейрон может получать импульсы от нескольких афферентных нейронов благодаря:
- 1) дивергенции
 - 2) **конвергенции**
 - 3) афферентному синтезу
 - 4) суммации
16. Наибольшее количество центральных терморепторов находится в:
- 1) продолговатом мозге
 - 2) спинном мозге
 - 3) **гипоталамусе**
17. При перерезке между продолговатым и средним мозгом мышечный тонус становится:
- 1) ослабленным
 - 2) **контрактильным**
 - 3) пластическим
18. В основе окклюзии лежат процессы:
- 1) пролонгирования
 - 2) дисперсии
 - 3) мультипликации
 - 4) **конвергенции**
19. Ведущая роль в регуляции энергетического обмена принадлежит:
- 1) ретикулярной формации среднего мозга
 - 2) **гипоталамусу**
 - 3) продолговатому мозгу
 - 4) таламусу

3.1.3 Контролируемый раздел дисциплины «Нейрон-глиальные взаимодействия»

3.1.3.1 Вопросы для устно-письменного опроса

1. Глиальные клетки. Глиогенез.
2. Структура, виды и функции астроцитов.
3. Структура рецепторного аппарата астроцитов.
4. Глиотрансмиттеры.
5. Механизмы функциональной активности астроцитов.
6. Са-сигналинг. Кальциевые волны как основное проявление активности астроцитарных сетей.
7. Механизмы функциональной активности астроцитов. Са-сигналинг. Кальциевые волны как основное проявление активности астроцитарных сетей
8. Основные энергетические субстраты, участвующие в углеводном обмене в нейрон-глиальных сетях мозга
9. Основные ферменты и переносчики, участвующие в углеводном обмене в нейрон-глиальных сетях мозга.
10. Микроглия. Микроглиогенез. Структура, виды и функции микроглии.

3.1.3.2 Темы рефератов

1. Микроглия. Микроглиогенез. Структура, виды и функции микроглии.
2. Участие микроглии в защитных реакциях мозга и передачи информации.
3. Механизмы функциональной активности астроцитов. Са-сигналинг. Кальциевые волны как основное проявление активности астроцитарных сетей.
4. Основные энергетические субстраты, ферменты и переносчики, участвующие в углеводном обмене в нейрон-глиальных сетях мозга.
5. Участие микроглии в защитных реакциях мозга и передачи информации.
6. Энергетические субстраты, участвующие в углеводном обмене в нейрон-глиальных сетях мозга.
7. Ферменты и переносчики, участвующие в углеводном обмене в нейрон-глиальных сетях мозга.
8. Кальциевые волны как основное проявление активности астроцитарных сетей.
9. Типы глиотрансмиттеров, их участие в модулировании синаптической передачи.
10. Рецепторный аппарат астроцитов, их структура и функции

3.1.3.3 Темы групповой дискуссии

1. Роль астроцитов в процессе передачи информации в нейронных сетях мозга.

3.1.4 Контролируемый раздел дисциплины «Методы изучения нейронных сетей мозга»

3.1.4.1 Вопросы для устно-письменного опроса

1. Оптические методы: структурный нейроимиджинг.
2. Оптические методы: функциональный нейроимиджинг
3. Электрофизиологические методы имиджинга: патч-кламп.
4. Электрофизиологические методы имиджинга: мультиэлектродные матрицы.
5. Электрофизиологические методы имиджинга: ЭЭГ.
6. Электрофизиологические методы имиджинга: МЭГ.
7. Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ).
8. Магнитно-резонансная томография (МРТ)
9. Функциональная МРТ (фМРТ).
10. Когнитивные и сенсорные вызванные потенциалы мозга.

3.1.4.2 Темы рефератов

1. Методы изучения нейронных сетей мозга. Общие подходы
2. Новые аспекты ЭЭГ в выявлении нейросетевых нарушениях при нейродегенеративных заболеваниях.
3. Современные методы оптического имиджинга в нейробиологических исследованиях.
4. Методы изучения нейронных сетей мозга. Современные технологии ПЭТ.
5. Методы изучения нейронных сетей мозга. Современные методы МРТ и фМРТ.
6. Методы изучения нейронных сетей мозга *in vitro*. Мультиэлектродные методы регистрации биоэлектрической активности мозга.
7. Использование МЭГ в выявлении нейросетевых нарушений при нейродегенеративных заболеваниях.
8. Электрофизиология одиночного нейрона и астроцита
9. Мультиэлектродные методы стимуляции биоэлектрической активности мозга. Обучение *in vitro*
10. Оптический имиджинг сетевой активности.

3.1.4.3 Темы групповой дискуссии

1. Методы прижизненной визуализации функционирования нейронных сетей мозга.

3.2 Промежуточный контроль

Вопросы для зачета

1. Функциональная единица мозга, ее структурные элементы.
2. Нейрон как структурно-функциональная единица нейронной сети.
3. Структура, виды и основные свойства нейронов.
4. Межклеточные взаимодействия. Понятие электрический и химический синапсы.
5. Проведение информации в электрических синапсах.
6. Химический синапс. Этапы проведения сигнала в химическом синапсе. Механизм экзоцитоза. Синаптическая задержка
7. Формирование локальных потенциалов
8. Физиология нервных центров.
9. Три принципа взаимодействия нейронов.
10. Закономерности проведения возбуждения по нервной сети мозга.
11. Понятия возбуждения и торможения в ЦНС.
12. Механизмы торможения.
13. Общие свойства нервных центров.
14. Межклеточные контакты в возбудимых и невозбудимых элементах сетей мозга.
15. Пластичность нейронных сетей как механизм памяти и компенсации функций при повреждении ткани мозга.
16. Синаптическая пластичность. Пресинаптический и постсинаптический механизмы кратковременной модуляции синаптической трансмиссии (фасилитация, усиление, посттетаническая потенциация, депрессия).
17. Механизм долговременной модуляции синаптической трансмиссии
18. Правило Хэбба. Гомосинаптическая долговременная потенциация (Long Term Potentiation). Механизмы индукции LTP.
19. STDP (Spike-timing dependent plasticity, или модель пластичности, зависящая от времени спайка). Стимуляция STDP путем синхронизации пресинаптических спайков и ВПСП с постсинаптическими спайками. Клеточные механизмы зависимой от времени пластичности.
20. Проведение в дендритах (a backpropagating action potential). Активные свойства дендритов
21. Постсинаптический механизм индукции LTP. Включение молчащих синапсов. Дендритные шипики.
22. Долговременная депрессия (Long Term Depression).
23. Гомеостатическая пластичность.
24. Эндоканнабиноид-опосредованный сигналинг в трехчастном синапсе. Эндогенная каннабиноидная система (ЭКС). Эндогенные лиганды – эндоканнабиноиды (ЭК). Рецепторы CB₁ и CB₂ (GPCRs).
25. Виды синаптической модуляции с помощью эндоканнабиноидов. Ретроградный сигналинг. Гомосинаптическая ДВД, Гетеросинаптическая ДВД. Не-ретроградный сигналинг (аутокринное ингибирование, постсинаптическая TRPV1-ДВД).
26. Нейрон-астроцитарный сигналинг с участием ЭКС.
27. Глиальные клетки. Глиогенез.

28. Структура, виды и функции астроцитов.
29. Структура рецепторного аппарата астроцитов.
30. Глиотрансмиттеры.
31. Механизмы функциональной активности астроцитов.
32. Са-сигналинг. Кальциевые волны как основное проявление активности астроцитарных сетей.
33. Основные энергетические субстраты, ферменты и переносчики, участвующие в углеводном обмене в нейрон-глиальных сетях мозга.
34. Микроглия. Микроглиогенез. Структура, виды и функции микроглии.
35. Участие микроглии в защитных реакциях мозга и передачи информации.
36. Оптические методы: структурный и функциональный нейроимиджинг.
37. Электрофизиологические методы имиджинга: патч-кламп, мультиэлектродные матрицы
38. Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ).
39. Магнитно-резонансная томография (МРТ) и функциональная МРТ (фМРТ)