

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзаринов Р.Г.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Регистрация биопотенциалов на срезах мозга М2.ДВ.4

Направление подготовки: 020400.68 - Биология

Профиль подготовки: Нейробиология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Яковлев А.В.

Рецензент(ы):

-

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Ситдикова Г. Ф.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Яковлев А.В. кафедра физиологии человека и животных ИФМиБ отделение фундаментальной медицины , alv.yakovlev@gmail.com

1. Цели освоения дисциплины

дисциплина посвящена освоению электрофизиологических методов исследования. Рассматриваются электрические схемы регистрации, требования к усилителям и другим компонентам установки. Предлагается освоение изготовления стеклянных микроэлектродов, методов их заполнения, хлорирования электродов. Проводится краткое ознакомление с происхождением мембранного потенциала и потенциала действия. Будет освоена препаровка изолированной нервной системы виноградной улитки и идентификация крупных нейронов. Особое внимание уделено непосредственно регистрации электрических потенциалов одиночных нейронов как в изолированном препарате, так и в полуинтактном препарате. Будут освоены методы внутриклеточной стимуляции нейронов, а также тактильной стимуляции в полуинтактном препарате. Будет освоен метод двухэлектродной фиксации потенциала. Будут апробированы методы компьютерной регистрации электрических параметров нейронов и их обработки с использованием статистических и графических программ.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.4 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Магистры по специальности "Нейробиология" 1 года обучения. Форма обучения очная

Количество семестров: ____1____

Форма контроля: зачет

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2 (профессиональные компетенции)	знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- познакомить студентов методами приготовления прижизненных срезов головного мозга, сформировать у студентов современное представление о методах исследования центральной нервной системы. Сформировать у студентов целостное естественно научное мировоззрение.

2. должен уметь:

уметь осмыслить наблюдаемые факты и явления

- Ориентироваться в современных достижениях по курсу в России и за рубежом

- оперировать специальной терминологией

- пользоваться программированием и компьютерной обработкой результатов экспериментов

3. должен владеть:

- методам обработки полученных результатов
- методами статистической обработки полученных данных
- широким спектром биофизических методов и использует их для решения поставленных задач

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- уметь приготовить препарат нервной системы, находить нервные клетки, проводить регистрацию электрических характеристик нервных клеток,
- ориентироваться в современных электрофизиологических методах, включая метод фиксации потенциала.
- использовать полученные знания при изучении других дисциплин, при выполнении практических лабораторных задач, курсовых и выпускных квалификационных работ, в научно-исследовательской работе
- самостоятельный выбор и обоснование цели, организация и проведение научного исследования по актуальной проблеме в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры;
- формулировка новых задач, возникающих в ходе исследования;
- выбор, обоснование и освоение методов, адекватных поставленной цели;
- освоение новых теорий, моделей, методов исследования, разработка новых методических подходов;
- работа с научной информацией с использованием новых технологий;
- обработка и критическая оценка результатов исследований;
- сбор и анализ имеющейся информации по проблеме с использованием современных методов автоматизированного сбора и обработки информации;
- обработка, критический анализ полученных данных;
- подготовка и публикация обзоров, патентов, статей;

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

- 86 баллов и более - "отлично" (отл.);
- 71-85 баллов - "хорошо" (хор.);
- 55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);
- 54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	

Тема 1. Лабораторная

работа Знакомство с устройством микроэлектродной установки.

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Лабораторная работа приготовление препарата среза мозга мыши.	2	2	0	0	4	устный опрос
3.	Тема 3. Лабораторная работа Регистрация суммарного потенциала от гиппокампа мыши	2	3	0	0	4	отчет
4.	Тема 4. Лабораторная работа Регистрация одиночных каналов в нейронах гиппокампа	2	4	0	0	6	отчет
5.	Тема 5. Лабораторная работа Влияние на суммарный потенциал гиппокампа мыши физиологически активных веществ	2	5	0	0	6	отчет
6.	Тема 6. подготовка к зачету	2	13	0	0	2	презентация
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	26	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Лабораторная работа Знакомство с устройством микроэлектродной установки. лабораторная работа (4 часа(ов)):

Устройство экспериментальной установки. Приготовление растворов для проведения экспериментов. Приготовление микроэлектродов и растворов для регистрации. Потенциала жидкостного соединения (LJP). Типы биоэлектрических сигналов

Тема 2. Лабораторная работа приготовление препарата среза мозга мыши. лабораторная работа (4 часа(ов)):

Анатомия головного мозга крысы. Получение срезов мозга, типы и характеристики срезов мозга.

Тема 3. Лабораторная работа Регистрация суммарного потенциала от гиппокампа мыши лабораторная работа (4 часа(ов)):

Строение и электрические сигналы в гиппокампе. Способы отведения сигналов

Тема 4. Лабораторная работа Регистрация одиночных каналов в нейронах гиппокампа лабораторная работа (6 часа(ов)):

Одиночные каналы. методы регистрации одиночных каналов. Свойства одиночных каналов. Установка для регистрации каналов. Анализ данных

Тема 5. Лабораторная работа Влияние на суммарный потенциал гиппокампа мышцы физиологически активных веществ

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Нейрональные сети в гиппокампе. Ингибиторы и активаторы каналов. Влияние веществ на электрофизиологические параметры. Компьютерная программа для получения данных

Тема 6. подготовка к зачету

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Приготовление презентации. анализ данных. Статистическая обработка экспериментальных результатов

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Лабораторная работа Знакомство с устройством микроэлектродной установки.	2	1	работа с лекционным материалом, Реферирование литературы. поиска информации в сети	10	устный опрос
2.	Тема 2. Лабораторная работа приготовление препарата среза мозга мыши.	2	2	подготовка к устному опросу подготовка к лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям	10	устный опрос
3.	Тема 3. Лабораторная работа Регистрация суммарного потенциала от гиппокампа мышцы	2	3	подготовка к устному опросу подготовка к лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям	12	отчет, реферат
4.	Тема 4. Лабораторная работа Регистрация одиночных каналов в нейронах гиппокампа	2	4	подготовка к устному опросу подготовка к лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям	12	отчет

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Лабораторная работа Влияние на суммарный потенциал гиппокампа мыши физиологически активных веществ	2	5	подготовка к устному опросу подготовка к лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям	12	отчет
6.	Тема 6. подготовка к зачету	2	13	выполнение научного проекта; Реферирование литературы. поиска информации в сети, проведение расчетов	26	устное выступление с презентацией
	Итого				82	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Образовательные технологии: освоение дисциплины предполагает использование как традиционных (лекции, практические и лабораторные занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях с фото-, аудио- и видеоматериалами по предложенной тематике, устное выступление с полученными результатами

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Лабораторная работа Знакомство с устройством микроэлектродной установки.

устный опрос , примерные вопросы:

Темы для опроса 1. Синапс 2. Микроэлектроды, получение свойства и типы микроэлектродов 3. Основы патч-кламп техники. 4 Физические и биологические свойства нервной ткани. 5 Ионные каналы, свойства и строение.

Тема 2. Лабораторная работа приготовление препарата среза мозга мыши.

устный опрос , примерные вопросы:

Темы для опроса 1, Анатомические особенности центральной нервной системы, 2 Топография головного мозга. Приготовление растворов и срезов мозга. 3 Вибрирующие микротомы ? свойства и техника работы. 4 Устройства экспериментальной установки. 5 Стекланные микроэлектроды ? физические основы электрофизиологической регистрации ионных токов. 6 Программное обеспечение для регистрации и анализа экспериментальных данных. Приготовление срезов для изучения свойств нейронов гиппокампа, Таллома-кортикальные срезы, электрофизиологические свойства нейронов вентрального таламуса. Горизонтальные срезы. 7 Прижизненное окрашивания ЦНС. 8 Анализ изображений.

Тема 3. Лабораторная работа Регистрация суммарного потенциала от гиппокампа мыши

отчет, реферат , примерные темы:

Темы рефератов 1 Гиппокамп. Структура и свойства. 2, Метод регистрации патч-кламп. Физические свойства 3. Обработка и анализ сигналов регистрации одиночных каналов 4. Микроэлектроды. Свойства и физические основы регистрации при помощи микроэлектродов 5. Флуоресцентные красители и регистрация электрофизиологических свойств срезов. Подготовка результатов в виде краткого отчета

Тема 4. Лабораторная работа Регистрация одиночных каналов в нейронах гиппокампа

отчет , примерные вопросы:

Подготовка результатов в виде краткого отчета

Тема 5. Лабораторная работа Влияние на суммарный потенциал гиппокампа мышши физиологически активных веществ

отчет , примерные вопросы:

Подготовка результатов в виде краткого отчета

Тема 6. подготовка к зачету

устное выступление с презентацией , примерные вопросы:

Выступление с докладом и суммарными данными за весь курс

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Список вопросов к зачету

1 История, основные методы регистрации биологических сигналов.

2 Строение и свойства нервной ткани.

3 Проведение нервного импульса

4 Синапс и ионные каналы.

5 Центральная нервная система.

6 Строение и структуры, ядра.

7 Архитектура коры и подкорковых структур.

8 Гиппокамп.

9 Таламус.

10 Регистрация биопотенциалов при помощи патч-клампа. Теория и физические основы методы. Ограничения метода.

11 Другие способы регистрации биоэлектрических сигналов.

12 Конфигурации патч-клампа.

13 Регистрация одиночных каналов.

14 Классификация ионных каналов

15 Прижизненное окрашивание.

16 Основы флуоресцентной микроскопии.

17 Флуоресцентные красители. Свойства и структура.

18 Стереотаксические координаты, методы ведения веществ

7.1. Основная литература:

Методические материалы для самостоятельной работы студентов по курсу "Физиология человека и животных", Балтина, Татьяна Валерьевна;Еремеев, Антон Александрович;Еремеев, Александр Михайлович, 2012г.

Физиология и молекулярная биология мембран клеток, Камкин, Андрей Глебович;Киселева, Ирина Сергеевна, 2008г.

Физиология центральной нервной системы, Смирнов, Виктор Михайлович;Свешников, Дмитрий Сергеевич;Яковлев, Виктор Николаевич, 2006г.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. The Axon Guide/ A guide to electrophysiology and biophysics laboratory techniques. Адрес: [www. student.ulb.ac.be/~dgall/Axon_Guide.pdf](http://www.student.ulb.ac.be/~dgall/Axon_Guide.pdf)
2. Ионные каналы возбудимой клетки: (структура, функция, патология) / А. Л. Зефиоров, Г. Ф. Ситдикова; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. мед. ун-т", Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. ун-т".?Казань: [Арт-кафе], 2010.?271 с.: ил.; 21.?Библиогр.: с. 228-271 (541 назв.), 500 .

7.2. Дополнительная литература:

- Ионные каналы нервного окончания, Ситдикова, Гузель Фаритовна;Яковлев, Андрей Валерьевич, 2005г.
- Ионные каналы возбудимой клетки, Зефиоров, Андрей Львович;Ситдикова, Гузель Фаритовна, 2010г.
- Физиология возбудимых тканей и центральной нервной системы, Аникина, Татьяна Андреевна;Ситдинов, Фарит Габдулхакович, 2011г.
1. Стойков И.И. Искусственные ионные каналы / И.И. Стойков, И.С. Антипин, А.И. Коновалов // Успехи химии.?Б.м...?2003.?Т.72,♦12.?С.1190-1214.?ISSN XXXX-XXXX.?Библиогр.: с.1213-1214 (104)
 2. Тихонова И. Г. Пространственная модель ионного канала NMDA-рецептора. Качественное и количественное моделирование связывания блокаторов канала / И. Г. Тихонова и [др.] // Доклады Академии наук.?Б.м...?2004.?Т. 396, ♦ 4.? С. 551-556.?ISSN 0869-5652.
 - . Ситдикова, Гузель Фаритовна. Ионные каналы нервного окончания: учеб. пособие / Г.Ф. Ситдикова, А.В. Яковлев; Казан. гос. ун-т.?Казань: [КГУ], 2005.?28 с.: ил.; 20.?Библиогр.: с. 28 (13 назв.).
 4. Ионные каналы возбудимой клетки: (структура, функция, патология) / А. Л. Зефиоров, Г. Ф. Ситдикова; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. мед. ун-т", Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. ун-т".?Казань: [Арт-кафе], 2010.?271 с.: ил.; 21.?Библиогр.: с. 228-271 (541 назв.), 500 .
 - 5 Антонов, Валерий Федорович. Липидные мембраны при фазовых превращениях / В. Ф. Антонов, Е. Ю. Смирнова, Е. В. Шевченко; Рос. акад. наук, Моск. о-во испытателей природы.?Москва: Наука, 1992.?135, [1] с.: граф.; 21.?Библиогр.: с. 123-134 (285 назв.).?ISBN 5-02-004090-8.
 6. Кольс, Ольга Романовна. Биофизика ритмического возбуждения:(Механизмы генерации и распространения) / О.Р.Кольс.?М.: Изд-во МГУ, 1993.?206с.: ил..?Библиогр.:с.195-203.?ISBN 5-211-02352-8
 7. Первис Р. Микроэлектродные методы внутриклеточной регистрации и ионофореза. - М.:Мир., - 1983. - 208 с.
 82. Николс Дж.Г., Мартин А.Р., Валлас Б.Дж., Фукс П.А. От нейрона к мозгу. М.:УРСС, 2003, 672 с.
 9. Ходоров Б.И. Проблема возбудимости // Л.: Медицина, - 1969. - 301 с.
 10. Вепринцев Б.Н., ред. Приборы и методы для микроэлектродного исследования клеток // Пушино: ПНЦ АН СССР, - 1975. - 213 с.
 11. Гнетов А.В., Качалов Ю.П., Ноздрачев А.Д. Стекланный микроэлектрод // Л.: Наука, - 1986. - 103 с.
 12. Буреш Я., Петрань М., Захар И. Электрофизиологические методы исследования. М.Из-во ИЛ. 1962. 456 с.
 13. Регистрация одиночных каналов / пер. с англ.: П. Д. Брежестовского, В. И. Ильина ; под ред.: Б. Сакмана, Э. Неера. - Москва : Мир, 1987. - 448 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

http://files.axon.com/downloads/manuals/Axon_Guide.pdf - Описание

http://ru.wikipedia.org/wiki/Метод_локальной_фиксации_потенциала -

Метод_локальной_фиксации_потенциала

<http://www.utdallas.edu/~tres/microelectrode/me.html> - Микроэлектроды

<http://www.ionchannels.org/> - Ионные каналы

www.student.ulb.ac.be/~dgall/Axon_Guide.pdf - The Axon Guide/ A guide to electrophysiology and biophysics laboratory techniques

www.google.com - Все здесь

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Регистрация биопотенциалов на срезах мозга" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебная лаборатория с установкой для регистрации потенциалов на срезах мозга: усилитель Dam80, компьютер. комплект манипуляторов, пуллер. антивибрационный стол
комплект микроэлектродов

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.68 "Биология" и магистерской программе Нейробиология .

Автор(ы):

Яковлев А.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

"__" _____ 201__ г.