

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. Минзарипов Р.Г.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины
Синаптология М2.Б.4

Направление подготовки: 020400.68 - Биология

Профиль подготовки: Нейробиология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Ситдикова Г.Ф.

Рецензент(ы):

Яковлев А.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Хабибуллина Э. Х.

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
2013

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) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Ситдикова Г.Ф. кафедра физиологии человека и животных ИФМиБ отделение фундаментальной медицины, Guzel.Sitdikova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

формирование у студентов представлений о механизмах межклеточной передачи сигналов и их регуляции в центральной и периферической нервной системах,

Задачи курса:

- Формирование представлений о строении и механизмах функционирования центральных и периферических синапсов, нейромедиаторных системах в нервной системе

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "М2.Б.4 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Для успешного освоения курса учащиеся должны обладать следующими компетенциями: использование в познавательной и профессиональной деятельности базовых знаний в области математики и естественных наук, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, способность к письменной и устной коммуникации на родном языке, навыкам культуры социального и делового общения, демонстрирует знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применение основных физиологических методов анализа и оценки состояния живых систем (ПК-3);
- знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности,

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения дисциплин естественного цикла "Химия", "Физика", а также по дисциплинам специальной подготовки "Зоология", "Физиология человека и животных", "Биохимия", "Биофизика", "Сравнительная физиология", в рамках которых приобретаются знания по общим вопросам биологии и физиологии и принципам функционирования живых организмов.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способен к творчеству (креативность) и системному мышлению
ПК-10 (профессиональные компетенции)	глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы;

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные теоретические концепции и методические приемы, которые используются в современной нейробиологии (ПК-2, ПК-10); молекулярные механизмы, лежащие в основе возбуждения, межклеточной передачи сигналов, восприятия сенсорных стимулов, разбираться в принципах функционирования различных медиаторных и внутриклеточных систем

2. должен уметь:

планировать и проводить экспериментальные исследования (ПК-11, ПК-12); представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей (ПК-16). использовать основные теории, концепции и принципы нейробиологии в избранной области деятельности (ПК-2)

3. должен владеть:

современными компьютерными технологиями для решения научно-исследовательских задач (ПК-13); навыками формирования учебного материала, чтения лекций, проведения практических занятий (ПК-16).

к творчеству и системному мышлению;

самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения,

использовать основные теории, концепции и принципы нейробиологии в избранной области деятельности, способность к системному мышлению (ПК-2); творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов нейробиологии (ПК-10); применять методические основы проектирования и выполнения лабораторных биологических исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов, генерировать новые идеи и методические решения (ПК-12); к формированию учебного материала, чтению лекций, к преподаванию в высшей школе и руководству научно-исследовательскими работами (НИР) студентов, представлять учебный материал в устной, письменной и графической форме для различных контингентов слушателей (ПК-16).

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен 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	

1.	Тема 1. Межклеточная передача сигналов.						
----	-----------------------------------------	--	--	--	--	--	--

Особенности строения химических и электрических синапсов

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. Квантовая теория освобождения медиатора. Механизмы экзо- и эндоцитоза синаптических везикул	2	3-4	2	4	0	устный опрос
3.	Тема 3. Критерии нейромедиаторов и нейромодуляторов. Пре- и постсинаптическая модуляция. Ионотропные и метаботропные рецепторы	2	5-6	2	4	0	коллоквиум
4.	Тема 4. Нейромедиаторы. Рецепторы. Локализация и функции.	2	7-9	4	6	0	реферат
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			10	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Межклеточная передача сигналов. Особенности строения химических и электрических синапсов

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Межклеточная передача сигналов. Строение химического синапса. Особенности строения химических и электрических синапсов

практическое занятие (4 часа(ов)):

Физиологическая роль химических и электрических синапсов. Критерии электрической передачи. Щелевой контакт. Коннексон.. Выпрямляющие и невыпрямляющие электрические синапсы. Критерии идентификации электрических и химических синапсов. Тонкая структура электрического синапса и его физиологическая роль

Тема 2. Квантовая теория освобождения медиатора. Механизмы экзо- и эндоцитоза синаптических везикул

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Нервно-мышечный синапс. Особенности проведения возбуждения через нервно-мышечный синапс. Квантовая теория. Миниатюрные и вызванные потенциалы концевой пластинки. Механизмы экзоцитоза. Неквантовое освобождение ацетилхолина. Роль ионов кальция. Холинорецепторы. Инактивация ацетилхолина

практическое занятие (4 часа(ов)):

Везикулярный цикл. пулы синаптических везикул у разных видов животных. Физиологическое значение рециклизации синаптических везикул. Методы исследования экзо- и эндоцитоза

Тема 3. Критерии нейромедиаторов и нейромодуляторов. Пре- и постсинаптическая модуляция. Ионотропные и метаботропные рецепторы

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Критерии нейромедиаторов и нейромодуляторов. Пре- и постсинаптическая модуляция. Ионотропные и метаботропные рецепторы.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Общая схема биохимических процессов, запускаемых нейромедиаторами. Механизмы расщепления, удаления и реутилизации нейромедиаторов. Пути синтеза нейромедиаторов

Тема 4. Нейромедиаторы. Рецепторы. Локализация и функции.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

. Ацетилхолин. История открытия, синтез, транспорт. Ацетилхолинэстераза: структура и функции. Локализация холинергических нейронов и путей в центральной и периферической нервной системе Никотиновые и мускариновые рецепторы ацетилхолина: строение, типы, связь с внутриклеточными сигнальными каскадами и ионными каналами Моноаминовые медиаторы: катехоламины, серотонин, гистамин. Механизмы синтеза, освобождения, инактивации. Функции адреналина и но-радреналина. Рецепторы катехоламинов. Дофамин и рецепторы дофамина Функции дофаминергической системы, патологии. Серотонин, синтез и деградация серотонина. Распределение серотонинергических нейронов. Регуляция нейроэндокринных функций, циркадианных ритмов, пищевого поведения. Рецепторы серотонина. Гистамин и его нейромедиаторная роль в нервной системе Пурины как медиаторы. Классификация пуриновых рецепторов. Функция пуринов. Нейропептиды. Особенности нейропептидов, отличающие их от классических медиаторов. Особенности синтеза, транспорта и высвобождения. Классификация и примеры функциональной активности.Опиоидные пептиды и их рецепторы. Кратковременная и долговременная синаптическая пластичность:

практическое занятие (6 часа(ов)):

Особенности нейропептидов, отличающие их от классических медиаторов. Особенности синтеза, транспорта и высвобождения. Классификация и примеры функциональной активности.Опиоидные пептиды и их рецепторы. Кратковременная и долговременная синаптическая пластичность:

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. Межклеточная передача сигналов. Особенности строения химических и электрических синапсов	2	1-2	подготовка к коллоквиуму	8	коллоквиум
2.	Тема 2. Квантовая теория освобождения медиатора. Механизмы экзо- и эндоцитоза синаптических везикул	2	3-4	подготовка к устному опросу	12	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Критерии нейромедиаторов и нейромодуляторов. Пре- и постсинаптическая модуляция. Ионотропные и метаботропные рецепторы	2	5-6	подготовка к коллоквиуму	10	коллоквиум
4.	Тема 4. Нейромедиаторы. Рецепторы. Локализация и функции.	2	7-9	подготовка к реферату	14	реферат
	Итого				44	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

освоение дисциплины "Синаптология" 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.

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

Тема 1. Межклеточная передача сигналов. Особенности строения химических и электрических синапсов

коллоквиум , примерные вопросы:

1. Строение химического синапса. Типы и критерии нейромедиаторов. Особенности проведения возбуждения через нервно-мышечный синапс 2. Квантовая теория освобождения медиатора. Роль ионов кальция. Неквантовая секреция ацетилхолина. 3. Ацетилхолин - медиатор нервно-мышечной передачи. Синтез, инактивация, механизмы обратного захвата. 4. Фармакология нервно-мышечного синапса. Блокаторы нервно-мышечной передачи. Взаимодействие импульсов в синапсе. 5. Электрические синапсы. Критерии идентификации электрических и химических синапсов. Тонкая структура электрического синапса и его физиологическая роль.

Тема 2. Квантовая теория освобождения медиатора. Механизмы экзо- и эндоцитоза синаптических везикул

устный опрос , примерные вопросы:

Квантовая теория. Спонтанное и вызванное освобождение медиатора Везикулярный цикл. Механизмы экзо- и эндоцитоза синаптических везикул Физиологическое значение везикулярного цикла

Тема 3. Критерии нейромедиаторов и нейромодуляторов. Пре- и постсинаптическая модуляция. Ионотропные и метаботропные рецепторы

коллоквиум , примерные вопросы:

Примерные вопросы 1. Моноаминовые медиаторы : катехоламины, серотонин, гистамин. Механизмы синтеза, освобождения, инактивации 2. Ацетилхолин. Локализация холинергических нейронов и путей в центральной и периферической нервной системе Никотиновые и мускариновые рецепторы ацетилхолина. 3. Глутамат и аспартат - возбуждающие аминокислоты. Рецепторы глутамата: ионотропные и метаботропные. Особенности строения и функции НМДА и АМПА-рецепторов. 4. Особенности функционирования центральных синапсов, быстрая и медленная передача сигнала 5. Везикулярный цикл в пресинаптическом нервном окончании 6. Строение химического синапса 7. Ультраструктура электрического синапса 8. Особенности синтеза, транспорта и высвобождения пептидных медиаторов 9. ГАМК как тормозной медиатор, рецепторы.

Тема 4. Нейромедиаторы. Рецепторы. Локализация и функции.

реферат , примерные темы:

1. Электрический и химический синапсы. Особенности строения и функции 2. Везикулярный цикл. Механизмы экзо- и эндоцитоза синаптических везикул 3. Белки экзо- и эндоцитоза 4. Методы исследования везикулярного цикла 5. Нейромедиаторы и нейромодуляторы, классификация, критерии идентификации 6. Особая роль олигопептидных нейромедиаторов-нейромодуляторов. Олигопептиды-регуляторы обучения, памяти, обезболивания, сна и др. 7. Нейромедиаторы в вегетативной нервной системе 8. Каннабиноиды и их функции, рецепторы. 9. Возбуждающие нейромедиаторы, рецепторы 10 Тормозные нейромедиаторы

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

1. Электрические синапсы. Критерии идентификации электрических и химических синапсов. Тонкая структура электрического синапса и его физиологическая роль.

2. Строение химического синапса. Квантовая теория освобождения медиатора. Механизмы экзо- и эндоцитоза синаптических везикул. Типы синаптических везикул. Везикулярные пулы.

3. Критерии нейромедиаторов и нейромодуляторов. Классификация нейромедиаторов. Пре- и постсинаптическая модуляция. Ауторегуляция.

4. Молекулярное строение потенциал-зависимых натриевых, калиевых и кальциевых каналов. Типы и функции.

5. Ацетилхолин. История открытия, синтез, транспорт. Ацетилхолинэстераза: структура и функции. Локализация холинергических нейронов и путей в центральной и периферической нервной системе.

6. Никотиновые и мускариновые рецепторы ацетилхолина: строение, типы, связь с внутриклеточными сигнальными каскадами и ионными каналами. Формирование нервно-мышечного синапса в онтогенезе, ключевые факторы агрегации рецепторов ацетилхолина

7. Моноаминовые медиаторы. Механизмы синтеза, освобождения, инактивации. Функции адреналина и норадреналина. Рецепторы катехоламинов.

8. Дофамин и рецепторы дофамина Функции дофаминергической системы, патологии.

9. Серотонин, синтез и деградация серотонина. Распределение серотонинергических нейронов. Регуляция нейроэндокринных функций, циркадианных ритмов, пищевого поведения. Рецепторы серотонина.

10. Гистамин и его нейромедиаторная роль в нервной системе

11. Глутамат и аспартат - возбуждающие аминокислоты. Рецепторы глутамата: ионотропные и метаботропные. Особенности строения и функции НМДА и АМПА-рецепторов.

12. ГАМК - основной тормозной медиатор в мозге. Локализация в мозге, функции. ГАМК-рецепторы: строение, агонисты и антагонисты. Глицин и таурин как тормозные нейромедиаторы

13. Пурины как медиаторы. Классификация пуриновых рецепторов. Функция пуринов.

14. Нейропептиды. Особенности нейропептидов, отличающие их от классических медиаторов. Особенности синтеза, транспорта и высвобождения. Опиоидные пептиды и их рецепторы.

15. Механизмы кратковременной и долговременной синаптической пластичности:

7.1. Основная литература:

1. Камкин А.Г. Киселева И.С. Физиология и молекулярная биология мембран клетки, 2008, М.:Академия
2. Структура и функции ионных каналов возбудимой клетки: Учебное пособие / Г.Ф. Ситдикова, Р.Н. Хазипов, А. Hermann. - Казань: Казанский университет, 2011. - с.95
3. Яковлев А.В. Яковлева О.В., Ситдикова Г.Ф. Аденилатциклазная и гуанилатциклазная системы внутриклеточных вторичных посредников // Учебно-методическое пособие, Казань: КГУ, 2010, 48 с.
4. А.Л. Зефилов, Г.Ф. Ситдикова Ионные каналы возбудимой клетки (структура, функция, патология)/ монография, Казань: Арт-кафе, 2010, 270 с

7.2. Дополнительная литература:

- 1 Белова Е Основы нейрофармакологии: Учебное пособие. 2006
2. Биохимические основы жизнедеятельности человека Филиппович Ю.Б., Коничев А.С. Владос 2005
3. Ситдикова Г.Ф., Яковлев А.В. Ионные каналы нервного окончания//Учебное пособие, Казань 2005.
4. Ещенко Н.Д. Биохимия психических и нервных болезней Изд-во СПбУЭ, 2004, 198 с.
5. Камкин А.Г. Киселева И.С. Физиология и молекулярная биология мембран клетки, 2008, М.:Академия
6. Крутецкая З.И., Лебедев О.Е., Курилова Л.С. Механизмы внутриклеточной сигнализации // СПб:Изд-во СПбУ, 2003, 208 с.
7. Марри Р. Биохимия человека. В 2-х т. М.:МИР 2004
8. Николс Дж.Г., Мартин А.Р., Валлас Б.Дж., Фукс П.А. От нейрона к мозгу. М.:Изд-во научной и учебной лит-ры, 2003, 672 с.
9. Хуху Ф. Нейрохимия: основы и принципы. М.:Мир, 383 с. 1991

7.3. Интернет-ресурсы:

Биология и медицина - <http://medbiol.ru/medbiol>
Биохимия - <http://www.biochemistry.ru>
наглядная биохимия(электронный учебник). - http://yanko.lib.ru/books/biolog/nagl_biochem/
Университетская информационная система России - <http://window.edu.ru/resource/023/61023>
Химик - <http://www.xumuk.ru/biochem/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Синаптология" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

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

Автор(ы):

Ситдикова Г.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Яковлев А.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Лист согласования

N	ФИО	Согласование
1	Хабибуллина Э. Х.	
2	Тимофеева О. А.	
3	Чижанова Е. А.	
4	Соколова Е. А.	
5	Тимофеева О. А.	