

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

Клеточная сигнализация ФТД.Б.3

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: Физиология человека и животных, биохимия, генетика, микробиология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Зеленихин П.В. , Ситдикова Г.Ф. , Ситдикова Г.Ф.

Рецензент(ы):

Ильинская О.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Ильинская О. Н.

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

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

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

Регистрационный №

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) доцент, к.н. Зеленихин П.В. кафедра микробиологии ИФМиБ отделение фундаментальной медицины , Pavel.Zelenikhin@kpfu.ru ; заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Ситдикова Г.Ф. кафедра физиологии человека и животных ИФМиБ отделение фундаментальной медицины , Guzel.Sitdikova@kpfu.ru ; Ситдикова Г.Ф.

1. Цели освоения дисциплины

- получение учащимися фундаментальных знаний и современных представлений о механизмах управления клеточными функциями и отдельными метаболическими процессами в клетке.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " ФТД.Б.3 Факультативы" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения цикла ГСЭ (Б.1), математического и естественнонаучного цикла (Б.2), в частности, Химия, Общая биология, в процессе изучения курсов профессионального цикла (Б.3): Физиология человека и животных, Биохимия, Молекулярная биология, Основы биоэтики, Биология человека, Биофизика, Цитология и гистология. У студента должна быть сформирована общекультурная компетенция: "использует в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования" (ОК-6).

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-14 (общекультурные компетенции)	проявляет творческие качества
ОК-3 (общекультурные компетенции)	приобретает новые знания и формирует суждения по научным, социальным и другим проблемам, используя современные образовательные и информационный технологии
ОК-6 (общекультурные компетенции)	использует в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-3 (профессиональные компетенции)	демонстрирует знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применяет основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем
ПК-4 (профессиональные компетенции)	демонстрирует знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-5 (профессиональные компетенции)	применяет современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- принципы функционирования систем внутриклеточной сигнализации;
- основные особенности главных сигнальных систем клетки;
- принципы влияния на сигнальные системы клетки для терапии заболеваний.

2. должен уметь:

- излагать материал в различных формах (устный ответ, эссе, презентация);
- анализировать данные литературы в области сигнальных систем.

3. должен владеть:

- современными представлениями о функционировании сигнальных систем клетки;
- навыками поиска информации по соответствующей курсу области знаний.

- применять полученные знания в научно практической профессиональной деятельности.
демонстрирует знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применяет основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем ;
демонстрирует знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
проявляет творческие качества
приобретает новые знания и формирует суждения по научным, социальным и другим проблемам, используя современные образовательные и информационные технологии

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 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. Механизмы межклеточной и внутриклеточной сигнализации. Ауто- и паракринная сигнализация. Принципы нейрональной и гуморальной регуляции функций.	8	1	2	2	0	устный опрос
2.	Тема 2. Межклеточная передача возбуждения. Химические и электрические синапсы. Строение химического синапса. Нейромедиаторы.	8	2-3	2	4	0	домашнее задание
3.	Тема 3. Типы рецепторов. Первичные и вторичные посредники. Рецепторы плазматической мембранны клетки.	8	4	2	4	0	коллоквиум
4.	Тема 4. Рецепторы гормонов и медиаторов.	8	5-7	2	4	0	реферат
5.	Тема 5. Системы усиления сигнала в клетке.	8	8-9	2	2	0	контрольная работа
6.	Тема 6. Ионы кальция как вторичные посредники.	8	7	2	2	0	
7.	Тема 7. Протеинкиназы как основные эффекторные молекулы.	8	8-9	0	2	0	контрольная работа
8.	Тема 8. Газообразные посредники как особый класс физиологически активных соединений, участвующих в сигнализации	8	10	0	4	0	презентация

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
9.	Тема 9. Молекулярные механизмы трансдукции в сенсорных системах	8	11-12	2	4	0	КОЛЛОКВИУМ
10.	Тема 10. Канцерогенез. Особенности функционирования сигнальных систем при злокачественном перерождении клетки.	8	13-15	2	4	0	КОЛЛОКВИУМ
11.	Тема 11. Апоптоз. Молекулярные механизмы процесса и сигнальные каскады в его процессе.	8	16-18	2	4	0	ЭССЕ
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			18	36	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Механизмы межклеточной и внутриклеточной сигнализации. Ауто- и паракринная сигнализация. Принципы нейрональной и гуморальной регуляции функций.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Механизмы межклеточной и внутриклеточной сигнализации. Ауто- и паракринная сигнализация. Принципы нейрональной и гуморальной регуляции функций. Регулирующие системы организма. Система желез внутренней секреции. Гормоны, их химическая природа и основные свойства. Физиологическая роль гормонов, механизм их действия. Регуляция функций эндокринных желез. Гипофиз. Гипоталамо-гипофизарная система .

практическое занятие (2 часа(ов)):

Периферическая и центральные части нервной системы. Функция нервной системы. Рефлекторная дуга: рецептор, афферентный путь, эффектор. Передача возбуждения в центральной нервной системе. Центральные синапсы. Медиаторы

Тема 2. Межклеточная передача возбуждения. Химические и электрические синапсы. Строение химического синапса. Нейромедиаторы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Межклеточная передача возбуждения. Химические и электрические синапсы. Строение химического синапса. Нейромедиаторы. Критерии нейромедиаторов и нейромодуляторов. Механизмы экзоцитоза.

практическое занятие (4 часа(ов)):

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

Тема 3. Типы рецепторов. Первичные и вторичные посредники. Рецепторы плазматической мембранны клетки.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Типы рецепторов. Первичные посредники - нейромедиаторы, гормоны, цитокинины, факторы роста, нейромодуляторы и т.д. Вторичные посредники мессенджеры и активация посредниками белков-мишеней (фосфорилирование, дефосфорилирование).

практическое занятие (4 часа(ов)):

3 класса рецепторов плазматической мембраны клетки: рецепторы, сопряженные с G-белками или метаботропные; рецепторы, связанные с ионными каналами или ионотропные; и рецепторы, обладающие собственной ферментативной активностью - протеинкиназы, рецепторы факторов роста тромбоцитов, эпидермальных и нервных клеток
Структурно-функциональная организация мембранных рецепторов, ионотропные и метаботропные рецепторы.

Тема 4. Рецепторы гормонов и медиаторов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Рецепторы гормонов и медиаторов. 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 норадреналина. Рецепторы катехоламинов. Дофамин и рецепторы дофамина Функции дофаминергической системы, патологии.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Серотонин, синтез и деградация серотонина. Распределение серотонинергических нейронов. Регуляция нейроэндокринных функций, циркадианных ритмов, пищевого поведения.
Рецепторы серотонина. Гистамин и его рецепторы. Пурины как медиаторы в центральной и периферической нервной системе. 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

Тема 5. Системы усиления сигнала в клетке. Аденилатциклазный и гуанилатциклазный пути передачи информации.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Системы усиления сигнала в клетке. Аденилатциклазный путь передачи информации. Структура и регуляция аденилатциклазы, протеинкиназы A. Гуанилатциклазная система. Структуры и свойства гуанилатциклаз и протеинкиназ G.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Фосфоинозитидный путь передачи сигнала. Фосфолипаза С. Схемы изменения метаболизма фосфоинозитидов при действии стимула, увеличение цитозольного Ca^{2+} с участием IP3- и рианодинового рецепторов. Арахидоновая кислота и ее продукты: участие в процессах внутриклеточной сигнализации.

Тема 6. Ионы кальция как вторичные посредники.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Ионы кальция как вторичные посредники. Механизмы Ca-сигнализации в клетках. Внутри и внеклеточные концентрации ионов кальция. Ca-связывающие белки. Регуляция клеточной адгезии, внутриклеточного транспорта, процессов развития и дифференциации Строение и функции Ca-каналов. Классификация по порогу активации, проводимости, локализации.Структура, Классификация каналов на L-, N-, P/Q-, T-, R-типы. Внутриклеточные Ca-каналы. Ca-каналы рианодиновых и рецепторов инозитол-три-фосфата.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Дисфункция кальциевых каналов. Скелетно-мышечные кальциевые каналопатии. Нейрональные кальциевые каналопатии Дисфункции Ca-каналов при аутоиммунных заболеваниях. Миастенический синдром Ламберта?Итона. Амиотрофический латеральный склероз.

Тема 7. Протеинкиназы как основные эффекторные молекулы.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Протеинкиназы как основные эффекторные молекулы. Строение протеинкиназ и их классификация. Участие протеинкиназ в передаче и усилении гормонального сигнала. Координация протеинкиназ и фосфатаз в клетке. Роль протеинкиназ в регуляции ионных каналов, эффекта активации и ингибиции, ферментов, насосов, транскрипции генов

Тема 8. Газообразные посредники как особый класс физиологически активных соединений, участвующих в сигнализации

практическое занятие (4 часа(ов)):

Газообразные посредники как особый класс физиологически активных соединений, участвующих в сигнализации. Особенности и свойства оксида азота, монооксида углерода и сероводорода. Ферменты синтеза и их регуляция, мишени действия и физиологические эффекты. Эффекты газов в сердечно-сосудистой системе, желудочно-кишечном тракте, нервной системе, механизмах иммунной защиты. Возникновение и развитие сигнализации с помощью газообразных медиаторов в эволюции

Тема 9. Молекулярные механизмы трансдукции в сенсорных системах

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Молекулярные механизмы трансдукции в сенсорных системах - восприятие зрительной, вкусовой, обонятельной информации. Участие G-белок связанных рецепторов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Роль цГМФ-зависимых каналов и фосфодиэстераз в процессах фототрансдукции в рецепторах сетчатки. Роль цАМФ и нуклеотид-зависимых ионных каналов в процессах сенсорной трансдукции в обонятельных нейронах

Тема 10. Канцерогенез. Особенности функционирования сигнальных систем при злокачественном перерождении клетки.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Канцерогенез. Особенности функционирования сигнальных систем при злокачественном перерождении клетки.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Онкогены и опухолевые супрессоры и их продукты участники сигнальных каскадов внутри клетки

Тема 11. Апоптоз. Молекулярные механизмы процесса и сигнальные каскады в его процессе.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Некроз и апоптоз. Апоптоз как процесс программированной клеточной гибели. Различия некроза и апоптоза. Методы исследования. Этапы апоптоза.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Молекулярные механизмы процесса и сигнальные каскады в его процессе. Апоптоз в онтогенезе нервной системы

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. Механизмы межклеточной и внутриклеточной сигнализации. Ауто- и паракринная сигнализация. Принципы нейрональной и гуморальной					

регуляции функций.

8	1	Подготовка к опросу	5	устный опрос
---	---	------------------------	---	--------------

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Межклеточная передача возбуждения. Химические и электрические синапсы. Строение химического синапса. Нейромедиаторы.	8	2-3	подготовка домашнего задания	5	домашнее задание
3.	Тема 3. Типы рецепторов. Первичные и вторичные посредники. Рецепторы плазматической мембранны клетки.	8	4	подготовка к коллоквиуму	5	коллоквиум
4.	Тема 4. Рецепторы гормонов и медиаторов.	8	5-7	подготовка к реферату	5	реферат
5.	Тема 5. Системы усиления сигнала в клетке. Аденилатциклазный и гуанилатциклазный пути передачи информации.	8	8-9	подготовка к контрольной работе	5	контрольная работа
6.	Тема 6. Ионы кальция как вторичные посредники.	8	7	подготовка реферата	5	реферат
7.	Тема 7. Протеинкиназы как основные эффекторные молекулы.	8	8-9	подготовка к контрольной работе	5	контрольная работа
8.	Тема 8. Газообразные посредники как особый класс физиологически активных соединений, участвующих в сигнализации	8	10	подготовка к презентации	5	презентация
9.	Тема 9. Молекулярные механизмы трансдукции в сенсорных системах	8	11-12	подготовка к коллоквиуму	5	коллоквиум
10.	Тема 10. Канцерогенез. Особенности функционирования сигнальных систем при злокачественном перерождении клетки.	8	13-15	подготовка к коллоквиуму	5	коллоквиум

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
11.	Тема 11. Апоптоз. Молекулярные механизмы процесса и сигнальные каскады в его процессе.	8	16-18	подготовка к эссе	4	эссе
	Итого				54	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: семинары в форме проблемно-исследовательской беседы, написание эссе, составление обзоров, творческие задания, проектные технологии, просмотр, анализ и обсуждение видео- и мультимедийных материалов.

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

Тема 1. Механизмы межклеточной и внутриклеточной сигнализации. Ауто- и паракринная сигнализация. Принципы нейрональной и гуморальной регуляции функций.

устный опрос, примерные вопросы:

Особенности различных механизмов клеточной сигнализации

Тема 2. Межклеточная передача возбуждения. Химические и электрические синапсы. Строение химического синапса. Нейромедиаторы.

домашнее задание , примерные вопросы:

Составить таблицу сравнения химического и электрического синапса

Тема 3. Типы рецепторов. Первичные и вторичные посредники. Рецепторы плазматической мембранны клетки.

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. 6. Тонкая структура электрического синапса и его физиологическая роль 7. Квантовая теория. Спонтанное и вызванное освобождение медиатора 8. Везикулярный цикл. Механизмы экзо- и эндоцитоза синаптических везикул

Физиологическое значение везикулярного цикла

Тема 4. Рецепторы гормонов и медиаторов.

реферат , примерные темы:

1. Моноаминовые медиаторы : катехоламины, серотонин, гистамин. Механизмы синтеза, освобождения, инактивации. Физиологическая роль 2. Ацетилхолин. Никотиновые и мускариновые рецепторы ацетилхолина. 3. Глутамат и аспартат - возбуждающие аминокислоты. Рецептора глутамата: ионотропные и метаботропные. Особенности строения и функции НМДА и АМПА-рецепторов. 4. Особенности синтеза, транспорта и высвобождения пептидных медиаторов 9. ГАМК как тормозной медиатор, рецепторы. 10 Рецепторы серотонина. функции в центральной и периферической нервной системах

Тема 5. Системы усиления сигнала в клетке. Аденилатциклазный и гуанилатциклазный пути передачи информации.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Классификация рецепторов, сопряженных с G-белками. Классификация G-белков. 2. Строение G-белка. а-субъединица. Строение и функции β- и γ- субъединиц. Связь G-белка с цитоплазматической мембраной. 6. Регуляция активности G-белка. 7. История исследования цАМФ. Структура цАМФ. 8. Аденилатциклаза строение. Изоформы и регуляция аденилатциклазы. 9. Протеинкиназы. Классификация. Строение протеинкиназы А.

Тема 6. Ионы кальция как вторичные посредники.

реферат, примерные темы:

Рефераты по темам участия ионов кальция в различных клеточных процессах

Тема 7. Протеинкиназы как основные эффекторные молекулы.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. История открытия цГМФ как вторичного посредника. 2. Строение гуанилатциклазы. Типы гуанилатциклаз. 4. Протеинкиназа G. Строение, классификация. Действие протеинкиназы G в клетке. 5. Эффекты гуанилатциклазного пути. 6. цГМФ и NO - два связанных между собой вторичных посредника. Фосфодиэстеразы и их функции. 7. Строение молекулы фосфодиэстеразы. Классификация фосфодиэстераз. Мишени действия. Регуляция фосфодиэстераз

Тема 8. Газообразные посредники как особый класс физиологически активных соединений, участвующих в сигнализации

презентация , примерные вопросы:

Подготовить презентации о физиологических эффектах газообразных посредников

Тема 9. Молекулярные механизмы трансдукции в сенсорных системах

коллоквиум , примерные вопросы:

Обсуждение механизмов зрительной, вкусовой, обонятельной информации. Участие G-белок связанных рецепторов.

Тема 10. Канцерогенез. Особенности функционирования сигнальных систем при злокачественном перерождении клетки.

коллоквиум , примерные вопросы:

Особенности функционирования сигнальных систем при злокачественном перерождении клетки. Онкогены и опухолевые супрессоры и их продукты участники сигнальных каскадов внутри клетки

Тема 11. Апоптоз. Молекулярные механизмы процесса и сигнальные каскады в его процессе.

эссе , примерные темы:

Апоптоз и некроз. Сходства и различия. Механизмы развития

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

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 пузы.
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. Внеклеточные сигналы, первичные мессенджеры, запускающие процессы внутриклеточной сигнализации.
16. Лиганд-управляемые ионные каналы - ионотропные рецепторы
17. Рецепторы, сопряженные с G-белками - метаботропные рецепторы
18. Рецепторы, ассоциированные с ферментативной активностью - рецепторы с тирозинкиназной активностью
19. G-белки. Структура G-белков. Связь G-белков с мембраной
20. Аденилатциклазный путь передачи информации. Структура и регуляция аденилатциклазы
21. Фосфоинозитидный путь передачи сигнала
22. Арахидоновая кислота и ее продукты: участие в процессах внутриклеточной сигнализации
23. Тирозинкиназы и тирозинфосфатазы
24. Гуанилатциклазная система. Структуры и свойства гуанилатциклазы
25. Характеристики и регуляция кальциевых каналов плазматический мембранны
26. Внутриклеточные кальциевые каналы - структура, функции
27. Фосфорилирование белков как механизм переключения функционирования клеток
28. Протеинфосфатазы как интегральными компонентами сигнальных систем, управляемых протеинкиназами
29. Оксид азота: синтез, регуляция продукции, внутриклеточные мишени
30. Моноксид углерода и его физиологическая роль
31. Сероводород, ферменты синтеза, мишени действия
32. Канцерогенез
33. Апоптоз

7.1. Основная литература:

1. Яковлев А.В. Яковлева О.В., Ситдикова Г.Ф. Аденилатциклазная и гуанилатциклазная системы внутриклеточных вторичных посредников // Учебно-методическое пособие, Казнь: КГУ, 2010, 48 с.
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. А.Л Зефиров, Г.Ф. Ситдикова Ионные каналы возбудимой клетки (структура, функция, патология)/ монография, Казань: Арт-кафе, 2010, 270 с
4. Камкин А.Г. Киселева И.С.Физиология и молекулярная биология мембран клетки, 2008, М.:Академия

7.2. Дополнительная литература:

1. Ипатова О.М., Торховская Т.И., Захарова Т.С. Халилов Э.М. Сфинголипиды и клеточная сигнализация: участие в апоптозе и атерогенезе, Биохимия. - 2006, С.882-893.
2. Хухо Ф. Нейрохимия. Основы и принципы. М.:Мир, 1990, с.384
- 3 Белова Е Основы нейрофармакологии: Учебное пособие.2006
4. Биохимические основы жизнедеятельности человека Филиппович Ю.Б., Коничев А.С. Владос 2005
5. Ситдикова Г.Ф., Яковлев А.В. Ионные каналы нервного окончания//Учебное пособие, Казань 2005.
6. Ещенко Н.Д. Биохимия психических и нервных болезней Изд-во СПБУЭ, 2004, 198 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

Биология и медицина - <http://medbiol.ru/medbiol>

Биохимия - <http://www.biochemistry.ru>

Университетская информационная система России - <http://window.edu.ru/resource/023/61023>
учебное пособие. - <http://www.bioscience.ru/CellSign.htm>

Химик - <http://www.xumuk.ru/biochem/>

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

Освоение дисциплины "Клеточная сигнализация" 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 020400.62 "Биология" и профилю подготовки Физиология человека и животных, биохимия, генетика, микробиология .

Автор(ы):

Зеленихин П.В. _____

Ситдикова Г.Ф. _____

Ситдикова Г.Ф. _____

"__" 201 __ г.

Рецензент(ы):

Ильинская О.Н. _____

"__" 201 __ г.

Лист согласования

N	ФИО	Согласование
1	Ильинская О. Н.	Согласовано
2	Внимание! Согласующий на данном этапе не определен. Обратитесь в отдел внедрения, обучения и сопровождения ДИиС по тел. 233-73-30.	
3	Тимофеева О. А.	
4	Чижанова Е. А.	
5	Соколова Е. А.	
6	Тимофеева О. А.	