

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Рецепторы и сигнальные системы клетки М2.ДВ.2

Направление подготовки: 020400.68 - Биология

Профиль подготовки: Биохимия и молекулярная биология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Фаттахова А.Н.

Рецензент(ы):

Невзорова Т.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Алимова Ф. К.

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

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

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

Регистрационный No 84941015

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) Фаттахова А.Н. Кафедра биохимии и биотехнологии отделение биологии и биотехнологии , Alfia.Fattakhova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины "Рецепторы" - формирование у магистров знаний о роли, строении и функциях сигнальных систем клеток.

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

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

Относится к циклу дисциплин по выбору М2.ДВ3. Проводится на 1 курсе, в 1 семестре.

Предметом изучения курса "Рецепторы" являются рецепторные системы клеток, которые представляют собой основу гомеостаза живого организма как самонастраивающейся системы.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется данная дисциплина, являются биохимия (Б3.Б.7), цитология и гистология (Б3.Б.6), биофизика (Б3.В.8).

Курс "Рецепторы" является основой для изучения следующих дисциплин: М2.Р.2 - Биохимия мембран, М2.ДВ4 - Биохимия ядов, М2.В3 - Молекулярная медицина наследственных заболеваний.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10 (профессиональные компетенции)	глубоко понимает и творчески использует в научной и производственной деятельности знания фундаментальных разделов и специальных дисциплин магистерской программы
ПК-2 (профессиональные компетенции)	знает и использует основные теоретические концепции и принципы в области сигнальных систем клеток, способен к системному мышлению;
ПК-3 (профессиональные компетенции)	самостоятельно анализирует информацию о строении и функционировании рецепторов, выявляет фундаментальную проблему эндогенной регуляции активности рецепторов, и выполняет лабораторные исследования при решении конкретных задач по курсу "Рецепторы" с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

принципы функционирования рецепторов и рецепторных систем

2. должен уметь:

самостоятельно приобретать новые знания в данной области и применять полученные знания на практике и при изучении других дисциплин

3. должен владеть:

навыками работы с литературой

4. должен демонстрировать способность и готовность:

? понимать принципы функционирования рецепторов и рецепторных систем,

? обладать теоретическими знаниями о всех типах рецепторов живого организма.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 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. Понятие рецептора. Система преобразования сигнала.	1	1-2	1	2	0	контрольная работа
2.	Тема 2. Принципы классификации рецепторов.	1	3-4	1	2	0	контрольная работа
3.	Тема 3. Агонисты и антагонисты.	1	5-6	2	2	0	контрольная работа
4.	Тема 4. Рецепторы I и II типов. Рецепторы, сцепленные с G белками	1	7-8	2	2	0	презентация
5.	Тема 5. Десентизация рецепторов.	1	9-10	2	3	0	презентация
6.	Тема 6. Взаимодействие сигнальных систем на примере опиатных рецепторов, рецепторов гормонов и рецепторов цитокинов	1	11-12	2	3	0	контрольная точка
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
Итого				10	14	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Понятие рецептора. Система преобразования сигнала.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Рецептор - мембранный белок. Молекулярные механизмы передачи сигнала в клетку при помощи первичных и вторичных сигнальных молекул; Биохимические последствия нарушения рецепторных систем;

практическое занятие (2 часа(ов)):

Полибиохимичность рецепторных систем является основой гомеостаза живого организма как самонастраивающейся системы.

Тема 2. Принципы классификации рецепторов.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Эволюция представления о механизмах функционирования рецепторов. Принципы классификации рецепторов. Параметры, необходимые для систематизации рецепторов.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Параметры, необходимые для классификации рецепторов. На сегодняшний день известно около 30 семейств рецепторов, различаемых по типу лиганда. Семейства объединяют 200 рецепторов, структура и кДНК которых известны, но хромосомная локализация установлена для меньшей части рецепторов. Для современной классификации рецепторов необходимо установить: ? фармакологическую избирательность ? характер влияния на системы вторичного переноса ? тканевую локализацию ? внутриклеточные системы, связанные с рецептором ? геномную локализацию. Существующие системы классификации не удовлетворительны по причинам: ? одни и те же лиганды связываются с разными по топологии и тканевой локализации рецепторами ? одни и те же рецепторы в зависимости от тканевой и клеточной локализации выполняют разные функции ? лиганды одних рецепторов являются аллостерическими регуляторами других рецепторов.

Тема 3. Агонисты и антагонисты.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Агонисты и антагонисты. Все лиганды являются агонистами, антагонистами или неполными агонистами рецепторов. Понятие агониста или антагониста имеет смысл по отношению к конкретному рецептору.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Неполные агонисты. Неполные агонисты связываются с сайтом рецептора, в норме связывающего эндогенный агонист.

Тема 4. Рецепторы I и II типов. Рецепторы, сцепленные с G белками

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Гетеромерные G-сцепленные рецепторы. Внеклеточная поверхность, внеклеточные домены гетеромерных (GPCRs) обеспечивают новые функциональные свойства рецепторов.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Связь между активацией рецепторов и активацией G-белков.

Тема 5. Десентизация рецепторов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Десентизация рецепторов. Интернализация на примере опиатных мю рецепторов. Острое воздействие каиновой кислоты на мю рецепторы и дофаминовые D2 рецепторы мозга крысы.

практическое занятие (3 часа(ов)):

Опиатные рецепторы. Подтипы опиатных рецепторов. Клеточная и тканевая локализация. Эндогенные лиганды. Процессинг динорфина. Нейропептиды.

Тема 6. Взаимодействие сигнальных систем на примере опиатных рецепторов, рецепторов гормонов и рецепторов цитокинов

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Взаимодействие сигнальных систем на примере опиатных рецепторов, рецепторов гормонов и рецепторов цитокинов. ?Все влияет на все?.

практическое занятие (3 часа(ов)):

Нейрогормональная сеть.

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. Понятие рецептора. Система преобразования сигнала.	1	1-2	подготовка к контрольной работе	14	контрольная работа
2.	Тема 2. Принципы классификации рецепторов.	1	3-4	подготовка к контрольной работе	14	контрольная работа
3.	Тема 3. Агонисты и антагонисты.	1	5-6	подготовка к контрольной работе	14	контрольная работа
4.	Тема 4. Рецепторы I и II типов. Рецепторы, сцепленные с G белками	1	7-8	подготовка к презентации	14	презентация
5.	Тема 5. Десентизация рецепторов.	1	9-10	подготовка к презентации	14	презентация
6.	Тема 6. Взаимодействие сигнальных систем на примере опиатных рецепторов, рецепторов гормонов и рецепторов цитокинов	1	11-12	подготовка к контрольной точке	14	контрольная точка
	Итого				84	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "Рецепторы" предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: проблемные лекции, лекции визуализации, практические занятия: мозговые штурмы, дискуссии, использование мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях с фото-, аудио- и видеоматериалами по предложенной тематике. Встреча с приглашенным специалистом в области исследования молекулярных взаимодействий в системе микроорганизмы-растения.

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

Тема 1. Понятие рецептора. Система преобразования сигнала.

контрольная работа , примерные вопросы:

Мембранные и растворимые рецепторы. Изомеризация мембранных рецепторов

Тема 2. Принципы классификации рецепторов.

контрольная работа , примерные вопросы:

Генная классификация рецепторов. Пример регуляции экспрессии генов рецепторов дофамина в нейронах

Тема 3. Агонисты и антагонисты.

контрольная работа , примерные вопросы:

Молекулярный механизм формирования синдрома зависимости при воздействии неполных агонистов

Тема 4. Рецепторы I и II типов. Рецепторы, сцепленные с G белками

презентация , примерные вопросы:

Молекулярный механизм изомеризации G-белок сцепленного рецептора

Тема 5. Десентизация рецепторов.

презентация , примерные вопросы:

Роль рецепторного эндоцитоза в процессе десентизации адреналиновых рецепторов

Тема 6. Взаимодействие сигнальных систем на примере опиатных рецепторов, рецепторов гормонов и рецепторов цитокинов

контрольная точка , примерные вопросы:

Роль рецепторов интерферонов в усилении антиноцептивного эффекта при активации опиатных рецепторов

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Промежуточный контроль осуществляется в виде написания рефератов, проведения коллоквиумов.

Итоговый контроль - зачет.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ (СРС) включает следующие виды работ:

-изучение теоретического лекционного материала;

-проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература);

-подготовка к коллоквиумам.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ "Рецепторы"

1 модуль "Рецептор как сигнальная система"

Коллоквиум 1. "Рецептор как система преобразования сигнала. Результаты функционирования систем преобразования сигнала."

Коллоквиум 2. "Принципы классификации рецепторов"

Коллоквиум 3. "Агонисты и антагонисты."

Коллоквиум 4. "Рецепторы, сцепленные с G белками"

2 Модуль "Регуляция и взаимодействие сигнальных систем организма"

Коллоквиум 1. " Десентизация рецепторов."

Коллоквиум 2. "Взаимодействие сигнальных систем"

Примерные темы рефератов

- 1.Молекулярный механизм развития энцелофопатии при героиновой наркомании.
- 2.Множественные функции рецепторов цитокинов и гормонов как пример дублирования сигнальных систем
- 3.Значение полиморфизмов рецепторов нейромедиаторов на примере рецепторов адреналина
- 4.Аллостерическая регуляция рецепторов как пример пластичности гомеостаза на примере тирозинкиназных рецепторов
- 5.Топология мембран и фолдинг рецепторных белков.

Примерные вопросы к коллоквиумам

1 модуль "Рецептор как сигнальная система"

Коллоквиум 1. "Рецептор как система преобразования сигнала. Результаты функционирования систем преобразования сигнала".

- 1.Понятие рецептора. Система преобразования сигнала.
- 2.Полибиохимичность рецепторных систем - основа гомеостаза живого организма как самонастраивающейся системы.
- 3.Роль рецепторных систем в развитии устойчивого патологического состояния (теория Бехтеревой о жестких и гибких матрицах).
- 4.Системы вторичных посредников
- 5.цАМФ, IP₃ - DAG (фосфатидил-инозит 4,5 бифосфат), арахидовая кислота.

Коллоквиум 2. "Принципы классификации рецепторов"

- 1.Принципы классификации рецепторов
- 2.Топологическая классификация рецепторов. Рецепторы I и II типов
- 3.Рецепторы, сцепленные с G белками

Коллоквиум 3. "Агонисты и антагонисты."

- 1.Агонисты и антагонисты. Прямой агонизм. Изомеризация рецептора.
- 2.Изомеризация рецептора
- 3.Типы антагонизма

Коллоквиум 4. "Рецепторы, сцепленные с G белками"

- 1.Рецепторы, сцепленные с G белками
- 2.Гетеромерные и мономерные G белки
- 3.Функции гетеромерных G белков, альфа, бетта и гамма субъединиц. Регуляторная роль smg G белков в нервных окончаниях. Специфичность взаимодействия рецептора с G белками.
- 4.Роль эффекторов в сборке компонента рецептор-G белок. Рецепторы нейротензина взаимодействуют с двумя типами G белков.
- 5.Роль GAP факторов в определении специфичности связывания.
- 6.Роль мембранных белковых комплексов в "улавливании" рецепторов. Гефириновая платформа в синапсах. Партнеры гефирина. Модель активации постсинаптической мембраны, содержащей рецепторы тормозных нейромедиаторов.

2 Модуль "Регуляция и взаимодействие сигнальных систем организма"

Коллоквиум 1. "Десентизация рецепторов"

- 1.Десентизация рецепторов. Интернализация на примере опиатных мю рецепторов.
- 2.Опиатные рецепторы. Подтипы опиатных рецепторов
- 3.Нейропептиды. Гипотеза о нейропептиде F
- 4.Роль опиатной системы в развитии героиновой наркомании. Героин и 6-гюкуронид морфин как неполные агонисты мю рецепторов.
- 5.Острое воздействие каиновой кислоты на мю рецепторы и дофаминовые D₂ рецепторы мозга крысы.

6. Подтипы опиатных рецепторов. Клеточная и тканевая локализация. Эндогенные лиганды. Процессинг динорфина. Нейропептиды. Гипотеза о нейропептиде F. Knock-out MOR1 мыши как адекватные системы изучения функции опиатной системы, последствий пролиферации и дегенерации ноцицептивной системы.

Коллоквиум 2. "Взаимодействие сигнальных систем"

1. Взаимодействие сигнальных систем на примере опиатных рецепторов, рецепторов гормонов и рецепторов цитокинов.

2. Нейрогормональная сеть в организме человека.

3. Примеры: интерферон альфа и NO взаимодействуют с мю опиатными рецепторами.

4. Тестостерон ингибирует формирование остеокластов путем взаимодействия с рецепторами андрогенов, стимулирующими синтез гормона паращитовидных желез.

7.1. Основная литература:

Клиническая фармакология: учебник / Под ред. В. Г. Кукеса. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 1056 с. - Режим доступа:

<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970427149.html>

Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии: учебное пособие.

Мутовин Г.Р. 3-е изд., перераб. и доп. 2010. - 832с.: Глава 10. Формы гибели клетки. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785970411520-A012.html>

7.2. Дополнительная литература:

Руководство по кардиологии: учебное пособие. В 3 томах. Том 3 / Под ред. Г.И. Сторожакова, А.А. Горбаченкова. 2009. - 512 с. - Режим доступа:

<http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785970409657-A009.html>

Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии: учебник. Ковальчук Л.В., Ганковская Л.В., Мешкова Р.Я. 2012. - 640 с.: ил. - Режим доступа:

<http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785970422410-0005.html>

7.3. Интернет-ресурсы:

Elibrary - www.elibrary.ru

FDA - www.prouis.com

Molbiol - www.molbiol.ru

Nature - www.nature.com

NIH USA - www.pubmed.com

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Рецепторы и сигнальные системы клетки" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Учебный класс, оснащенный мультимедийной техникой, для проведения лекционных занятий.

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

Автор(ы):

Фаттахова А.Н. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Невзорова Т.А. _____

"__" _____ 201__ г.