

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Рецепторы и сигнальные системы клетки Б1.В.ДВ.2

Направление подготовки: 06.04.01 - Биология

Профиль подготовки: Биохимия и молекулярная биология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы): Ибрагимова М.Я.

Рецензент(ы): Киямова Р.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Киямова Р. Г.

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

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

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

Казань
2016

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю
 - 4.2 Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1 Основная литература
 - 7.2 Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Ибрагимова М.Я. (Кафедра биохимии и биотехнологии, отделение биологии и биотехнологии), Milyausha.Ibragimova@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры
ПК-2	способность планировать и реализовывать профессиональные мероприятия
ПК-3	способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы
ПК-7	готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов

Выпускник, освоивший дисциплину:

1. должен знать:

- типы рецепторов;
- принципы функционирования рецепторов и рецепторных систем.

2. должен уметь:

- анализировать теоретический материал.

3. должен владеть:

- в профессиональной деятельности должен применять знания и умения, полученные в ходе освоения дисциплины.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

демонстрирует знание основ учения о рецепторах, понимание роли сигнальных систем в механизмах адаптации человека к воздействиям факторов окружающей среды, способность к их системной оценке;

понимает функционирование сигнальных систем и реализацию их функционирования - физиологический ответ;

проявляет активную жизненную позицию, используя профессиональные знания;

способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.2 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.04.01 "Биология (Биохимия и молекулярная биология)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, в 2 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

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

Контактная работа - 22 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 12 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 50 часа (ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине/ модулю

N	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Понятие рецептора. Система преобразования сигнала.	2	2	2	0	10
2.	Тема 2. Классификация рецепторов. Агонисты и антагонисты.	2	2	2	0	10
3.	Тема 3. Рецепторы сопряженные с G белками. Рецепторы простагландинов как пример роли G-сцепленных рецепторов.	2	2	2	0	10
4.	Тема 4. Опиоидные рецепторы.	2	2	3	0	10
5.	Тема 5. Взаимодействие сигнальных систем.	2	2	3	0	10
	Итого		10	12	0	50

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Понятие рецептора. Система преобразования сигнала.

Лекция 1

Результаты функционирования систем преобразования сигнала. Полибиохимичность рецепторных систем - основа гомеостаза живого организма как самонастраивающейся системы.

Практическое занятие 1

Роль рецепторных систем в развитии устойчивого патологического состояния (теория Бехтерева о жестких и гибких матрицах). Эволюция представлений о механизмах функционирования рецепторов.

Тема 2. Классификация рецепторов. Агонисты и антагонисты.

Лекция 2

Принципы классификации рецепторов. Классы рецепторов клеточной поверхности. Параметры необходимые для классификации рецепторов. Агонисты и антагонисты. Прямой агонизм. Изомеризация рецептора. Типы антагонизма.

Практическое занятие 2

Конкурентный антагонизм. Антагонизм неполных агонистов. Необратимый антагонизм. Аллотопический антагонизм.

Тема 3. Рецепторы сопряженные с G белками. Рецепторы простагландинов как пример роли G-сцепленных рецепторов.

Лекция 3

Роль G-белков в аденилатциклазной системе передачи регуляторного сигнала. Регуляторные G-белки и их физиологические эффекты. Системы вторичных посредников: цАМФ, IP₃ ? DAG (фосфатидил-инозит 4,5 бифосфат), арахидовая кислота.

Биосинтез простаноидов. Типы рецепторов простаноидов. Происхождение рецепторов простаноидов. Роль рецепторов простаноидов в регуляции гомеостаза и в онкологических процессах.

Практическое занятие 3

Гетеромерные и мономерные G белки. Функции гетеромерных G белков, альфа, бетта и гамма субъединиц. Регуляторная роль smg G белков в нервных окончаниях. Специфичность взаимодействия рецептора с G белками. Роль эффекторов в сборке компонента рецептор-G белок. Роль G-белков в восприятии запахов.

Тема 4. Опиоидные рецепторы.

Лекция 4

Лиганды опиоидных рецепторов. Классификация опиоидных рецепторов. Модель мембранной топографии опиоидного рецептора. Механизмы взаимодействия опиоидов и опиоидных пептидов с опиоидными рецепторами. Роль опиоидной системы.

Практическое занятие 4.

Десентизация рецепторов. Интернализация на примере опиатных мю рецепторов. Острое воздействие каиновой кислоты на мю рецепторы и дофаминовые D₂ рецепторы мозга крысы. Клеточная и тканевая локализация опиоидных рецепторов. Эндогенные лиганды. Процессинг динорфина. Нейропептиды. Роль опиатной системы в развитии героиновой наркомании. Героин и 6-гюкуронид морфин как неполные агонисты мю рецепторов.

Тема 5. Взаимодействие сигнальных систем.

Лекция 5.

Взаимодействие сигнальных систем на примере опиатных рецепторов, рецепторов гормонов и рецепторов цитокинов. ?Все влияет на все?. Нейрогормональная сеть. Примеры: интерферон альфа и NO взаимодействуют с мю опиатными рецепторами и оказывает анальгезирующий эффект.

Практическое занятие 5.

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

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации N1367 от 19 декабря 2013 г.).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27.11.2002 "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение N 0.1.1.67-06/265/15 от 24 декабря 2015 г. "Об организации текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

База знаний по биологии человека - <http://humbio.ru> Биохимия для обучающихся медицинских специальностей - <http://tulpar.kpfu.ru/enrol/index.php?id=948> Издательство BioMed Central - <http://www.biomedcentral.com>

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 2			
Текущий контроль			
1	устный опрос	ПК-1	1. Понятие рецептора. Система преобразования сигнала. 2. Классификация рецепторов. Агонисты и антагонисты. 3. Рецепторы сопряженные с G белками. Рецепторы простагландинов как пример роли G-сцепленных рецепторов. 4. Опиоидные рецепторы.
2	тестирование	ПК-2	5. Взаимодействие сигнальных систем.
	Экзамен	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.
Семестр 2					
Текущий контроль					

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.
1	устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.
2	тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.
	Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 2

Текущий контроль

1. Устный опрос

Тема 1, 2, 3, 4

Тема 1. Вопросы:

1. Понятие рецепции.
2. История развития представлений о рецепции физиологически активных веществ.
3. Кинетика взаимодействия лекарственных веществ с рецептором.
4. Простая оккупационная теория.
5. Сложная оккупационная теория.
6. Преобразование сигнала.
7. Классическая теория действия лекарственных веществ.
8. График Хилла.
9. График Лайнуивера-Берка.
10. График Шилда.

11. Аллостерическая теория.
12. Классическая оккупационная теория.
13. Закономерности рецепторного действия лекарственных веществ в сверхмалых дозах.
14. Закономерности рецепторного действия лекарственных веществ в малых дозах.
15. Полимодальная зависимость ?доза-эффект?.

Тема 2. Вопросы:

1. Классификация рецепторов.
2. Химическая природа рецепторов физиологически активных веществ.
3. Специфичность рецепторов.
4. Агонисты и антагонисты.
5. Ацетилхолиновые рецепторы.
6. Адренорецепторы.
7. Дофаминовые рецепторы.
8. Гистаминовые рецепторы.
9. Серотониновые рецепторы.
10. Имипраминовые рецепторы.
11. Рецепторы гамма-аминомасляной кислоты.
12. Рецепторы возбуждающих аминокислот.
13. Пуриновые рецепторы.
14. Рецепторы белково-пептидных гормонов.
15. Рецепторы стероидных гормонов.

Тема 3. Вопросы:

1. Биосинтез эйкозаноидов из арахидоновой кислоты.
2. История обнаружения простаноидов.
3. Типы рецепторов простаноидов.
4. Роль рецепторов простаноидов в регуляции гомеостаза.
5. Роль рецепторов простаноидов в онкологических процессах.
6. Простагландины.
7. Простациклины.
8. Тромбоксаны.
9. Лейкотриены.
10. Структура эйкозаноидов.
11. Функции эйкозаноидов.
12. Циклооксигеназный путь превращения полиеновых жирных кислот.
13. Липоксигеназный путь превращения полиеновых жирных кислот.
14. Ферменты необходимые для синтеза простагландинов.
15. Биологическая активность эйкозаноидов.

Тема 4. Вопросы:

1. Лиганды опиоидных рецепторов.
2. Классификация опиоидных рецепторов.
3. Химическая структура лигандов опиоидных рецепторов.
4. Процессинг проопиомеланокортина в передней и промежуточной долях гипофиза.
5. Структура проэнкефалина А и проэнкефалина В.
6. Эндогенные и синтетические опиоидные пептиды.
7. Селективные лиганды опиоидных рецепторов.
8. Опиато-подобные рецепторы (ОПР) - λ (лямбда), μ (тау), ζ (зета).
9. Опиоидные рецепторы сопряженные с G-белками.
10. Локализация в организме опиоидных рецепторов.
11. Модель мембранной топографии опиоидного рецептора.
12. Механизмы взаимодействия опиоидов и опиоидных пептидов с опиоидными рецепторами.
13. Взаимодействие опиоидов с различными классами рецепторов.
14. Эффекты опиоидов в моделях на животных.

15. Роль опиоидной системы.

2. Тестирование

Тема 5

Тестовые вопросы.

1. Что такое рецептор в молекулярной биологии (фармакологии и нейробиологии)?

1. Мембранный белок, обладающий аффинностью к лиганду, и содержащий систему преобразования сигнала.

2. Мембранный белок, связывающий только белковые лиганды и гаптены.

3. Ионный канал, содержащий систему преобразования сигнала.

4. Мембранный или растворимый белок, обладающий аффинностью к лиганду.

5. Мембранный или растворимый белок, обладающий только аффинностью к гаптенам, и содержащий блокированную систему преобразования сигнала.

2. К чему приводит функционирование системы преобразования сигнала рецептора в клетке или ткани?

1. К транскрипции определенных генов, изменению проводимости ионных каналов, изменению частотных характеристик синапсов, пролиферации клеток, и апоптозу.

2. К синтезу только проонкогенных факторов транскрипции и патологической пролиферации клеток, снижению проводимости норадреналиновых синапсов в ЦНС.

3. К синтезу только шоковых белков и снижению проводимости адреналиновых синапсов.

3. Развитие теории Бехтеревой о гибких и жестких матрицах в мозге человека привело к гипотезе о:

1. Роли рецепторных систем в развитии устойчивого патологического состояния.

2. Ускоренной эволюции ЦНС человека.

3. Полибиохимичности рецепторов цитокинов.

4. Полибиохимичности рецепторных систем, как основе невозможности пролиферации нейронов коры головного мозга у взрослого человека.

5. Роли PrP рецепторов нейронов головного мозга в развитии фенотипа болезни Альцгеймера.

4. Какой основной постулат теории Эрлиха остается актуальным в современной молекулярной фармакологии и нейробиологии?

1. биологически активные вещества не могут проявлять своего эффекта до тех пор, пока не свяжутся с соответствующими рецепторами?.

2. биологически активные вещества не могут проявлять своего эффекта до тех пор, пока не свяжутся с альбумином плазмы крови?.

3. лекарства не могут проявлять своего эффекта до тех пор, пока не растворятся в гуморальном соке тела?.

4. биологически активные вещества могут проявить свой эффект только в связи с растворимыми рецепторами крови?.

5. лекарства проявляют свой лечебный эффект только растворяясь в соках организма?

5. Какие молекулы могут быть агонистами и антагонистами рецепторов?

1. Все.

2. Только белки.

3. Только лекарственные молекулы.

4. Все лекарственные гаптены.

5. Только нейропептиды.

6. Непрямые агонисты:

1. Изменяют концентрацию эндогенных агонистов.

2. Повышают концентрацию неполных агонистов.

3. Снижают концентрацию неполных антагонистов.

4. Повышают активность необратимых антагонистов.

5. Блокируют активность ауторецепторов.

7. Нейромедиаторы, гормоны, цитокины, факторы роста являются

1. Первичными мессенджерами

2. Вторичными мессенджерами.

3. Первичными гаптенами.
4. Рецепторными системами.
5. Биологическими стимулами.
8. Межклеточная коммуникация посредством сигнальных молекул включает основные этапы (надо упорядочить).
 1. Биосинтез сигнальных молекул в секреторных клетках.
 2. Секреция сигнальных молекул.
 3. Транспорт сигнальных молекул к клеткам мишеням.
 4. Восприятие сигнала рецептором
 5. Изменение клеточного метаболизма или экспрессия генов.
 6. Устранение действия сигнального механизма.
9. Эйкозаноиды, производные арахидоновой кислоты, синтезируются
 1. Во всех клетках организма.
 2. В клетках иммунной системы.
 3. В нейронах и астроцитах.
 4. В гладкой мускулатуре.
 5. В нейронах периферических ганглиев симпатической нервной системы.
10. Ацетилхолиновый рецептор в нервно-мышечном соединении является
 1. Регулируемым ионным каналом.
 2. Рецептором, сцепленным с гетеромерным G-белком.
 3. Рецептором, ассоциированным с тирозин киназой.
 4. Ауторецептором.
 5. Рецептором, проявляющим фосфатазную активность.
11. Рецепторы цитокинов и интерферонов ассоциированы
 1. С цитоплазматическими тирозин киназами.
 2. С G α -белком.
 3. С Gs/Gt-белками.
 4. С фосфолипазой A2.
 5. С цитоплазматическими фосфолипазами.
12. Рецепторы инсулина и факторов роста являются
 1. Тирозиновыми протеинкиназами.
 2. Фосфолипазами C.
 3. Металл зависимыми фосфокиназами.
 4. Фосфолипазами A2.
 5. Инозитол киназами.
13. Обобщенный путь трансмембранной передачи регуляторных сигналов рецепторными тирозинкиназами включает (надо упорядочить).
 1. Связывание рецептора с лигандом.
 2. Димеризация рецептора.
 3. Активация цитозольных протеинкиназных доменов рецепторов.
 4. Связывание адарторного домена SH2 белка GRB2 с активированным доменом рецептора.
 5. SH3 домены белка GRB2 специфично связываются с цитозольным белком Sos/
 6. Образуются активированные комплексы Ras-белок-ГТФ.
 7. Активированный Ras-белок связывается с Raf белком и протеинкиназой MEK.
 8. Протеинкиназа MEK фосфорилирует и активирует протеинкиназу MAP.
14. Структура какого рецептора изображена на рисунке?
 1. Дофаминовый.
 2. Опиоидный.
 3. Адренергический.
 4. Серотониновый.
 5. Ацетилхолиновый.

6. Гистаминовый.

15. Кто из ученых предложил термин ?рецепторы??

- а) Я. Кольман,
- б) К.-Г. Рём,
- в) П. Эрлих,
- г) Н.П. Бехтерева.

16. Который из сигнальных молекул не относится к гидрофильным?

- а) глицин,
- б) соматотропин,
- в) адреналин,
- г) тестостерон.

17. Известно, что у прокариот рецептор связывается с аденилатциклазой без участия G-белка. Чем определяется количество синтезированного цАМФ?

- а) в основном временем, в течение которого лиганд связан с рецептором,
- б) структурой рецептора,
- в) структурой лиганда,
- г) структурой и рецептора и лиганда.

18. Из сколько субъединиц состоит G-белок эукариот?

- а) трех,
- б) четырех,
- в) пяти,
- г) шести.

19. В течение какого времени, после активации, G-белок остается активным?

- а) 1 минута,
- б) 50 секунд,
- в) 40 секунд,
- г) 10-15 секунд.

20. Кому принадлежит постулат: ?Вещества не действуют, если не фиксируются??

- а) П. Эрлих,
- б) М.Д. Машковский,
- в) Н.Л. Шимановский,
- г) П.В. Сергеев.

21. Сколько атомов углерода содержат эйкозаноиды?

- а) 5,
- б) 10,
- в) 15,
- г) 20.

22. Как называется группа, в которую входят простагландины, простациклины, тромбоксаны и лейкотриены?

- а) эйкопростагланноиды,
- б) тромбогланноиды,
- в) лейкогланноиды,
- г) эйкогланноиды.

23. Химическая структура какого соединения изображена на рисунке?

- а) тромбоксан,
- б) простациклин,
- в) простагландин,
- г) лейкотриен.

24. Сколько сопряженных двойных связей имеют лейкотриены?

- а) пять,
- б) четыре,

- в) три,
- г) два.

25. Из какой кислоты синтезируются простагландины PGE₂, PGF₂, PGI₂?

- а) арахидоновая,
- б)эйкозопентаеновая,
- в)эйкозатриеновая,
- г)олеиновая.

26. Известно, что все гены кодирующие структуру простагландиновых рецепторов произошли от одного древнего гена. В результате возникновения каких мутаций образовалось такое многообразие простагландиновых рецепторов?

- а) делеции,
- б) дупликации,
- в) инверсии,
- г) транслокации.

27. Как называется процесс понижения чувствительности клетки к стимуляции, когда на нее длительно воздействует стимулирующий агент ? эндогенный лиганд (стимуляторы, но не блокаторы)?

- а) интернализация,
- б) поляризация,
- в) десенситизация,
- г) дестимуляция.

28. Как называется процесс, когда один гормон снижает чувствительность всех или нескольких типов рецепторов?

- а) активная десенситизация,
- б) пассивная десенситизация,
- в) гомологичная десенситизация,
- г) гетерологичная десенситизация.

Экзамен

Вопросы к экзамену

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. Принципы классификации рецепторов.
5. Агонисты и антагонисты. Прямой агонизм. Изомеризация рецептора.
6. Изомеризация рецептора.
7. Типы антагонизма.
8. Топологическая классификация рецепторов. Рецепторы I и II типов.
9. Рецепторы, сцепленные с G белками.
10. Системы вторичных посредников.
11. Гетеромерные и мономерные G белки.
12. Десенситизация рецепторов. Интернализация на примере опиатных мю рецепторов.
13. Опиатные рецепторы. Подтипы опиатных рецепторов.
14. Нейропептиды.
15. Роль опиатной системы в развитии героиновой наркомании. Героин и 6-гюкуронид морфин как неполные агонисты мю рецепторов.
16. Взаимодействие сигнальных систем на примере опиатных рецепторов, рецепторов гормонов и рецепторов цитокинов.
17. Нейрогормональная сеть в организме человека.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Этап	Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Количество баллов
Семестр 2			
Текущий контроль			
1	устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	35
2	тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	15
			Всего 50
	Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.	50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

Роль холестерина мембраны в секреции медиатора и экзоцитозе синаптических везикул в двигательных нервных окончаниях, Тараканова, Оксана Ивановна, 2012г.

Физиология возбудимых тканей и центральной нервной системы, Аникина, Татьяна Андреевна; Ситдинов, Фарит Габдулхакович, 2011г.

Пуринорецепторы сердца в онтогенезе, Аникина, Татьяна Андреевна; Ситдинов, Фарит Габдулхакович, 2011г.

7.2. Дополнительная литература:

Физиология сердечно-сосудистой системы, Журавлев, Владимир Леонидович; Сафонова, Татьяна Алексеевна, 2011г.

Наглядная биохимия, Кольман, Ян; Рём, Клаус-Генрих, 2012г.

Биохимия, Гидранович, Виктор Иосифович; Гидранович, Антон Викторович, 2012г.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

База знаний по биологии человека - <http://humbio.ru>

Биохимия для обучающихся медицинских специальностей - <http://tulpar.kpfu.ru/enrol/index.php?id=948>

Сайт по химии - <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Важнейшим этапом практического занятия является самостоятельная работа обучающихся.

Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся представлена теоретической самоподготовкой обучающихся - чтение основной и знакомство с дополнительной учебной литературой и другими учебными методическими материалами, закрепляющими некоторые практические навыки обучающихся (учебными аудио- и видеофильмами).

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Рецепторы и сигнальные системы клетки" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Рецепторы и сигнальные системы клетки" 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.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.04.01 "Биология" и магистерской программе Биохимия и молекулярная биология .