

БШО-9004

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
и образовательным инновациям
О.И. Чуприс
«08» Сентября 2019 г.
Регистрационный № УД-754/уч.

Молекулярные механизмы гормональной регуляции

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:
1-31 01 02 Биохимия**

2019 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 01 02-2018, учебных планов УВО № G31-221/уч. 2018 г., и № G31з-224/уч. 2018 г., утвержденных 13.07.2018 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Т.Н. Зырянова, старший преподаватель кафедры биохимии Белорусского государственного университета

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Н.А. Белясова, доцент кафедры биотехнологии «Белорусский государственный технологический университет», кандидат биологических наук, доцент;

А.М. Ходосовская, доцент кафедры молекулярной биологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой биохимии Белорусского государственного университета (протокол № 18 от 12.04.2019 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 4 от 22.04.2019 г.)

Зав. кафедрой биохимии,
доцент



И.В. Семак



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – сформировать у студентов целостную систему знаний в области биохимии гормонов, сформировать представление о регуляторной роли гормонов на молекулярном, субклеточном уровнях в реализации механизмов биохимических, физиологических, генетических и иммунологических процессов.

В рамках поставленной цели **задачи учебной дисциплины** состоят в следующем:

- изучение структурно-функциональных основ действия гормонов, гормоноподобных соединений, нейромедиаторов;
- изучение организации и функционирования рецепторов и генов, кодирующих различные классы гормонов, рецепторов;
- усвоение студентами знаний о роли рассмотренных закономерностей в решении практических задач биотехнологии, генной инженерии, фармации, медицины.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина относится к компоненту учреждения высшего образования учебного плана и входит в учебный модуль «Физиология» (дисциплина по выбору).

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Изучение учебной дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин «Структурная биохимия», «Физиология человека и животных». Программа составлена с учетом межпредметных связей и программ по учебным дисциплинам «Медицинская биохимия» и др.

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Молекулярные механизмы гормональной регуляции» наряду с другими учебными дисциплинами учебного модуля «Физиология» должно обеспечить формирование специализированной компетенции СК-4 «Быть способным характеризовать основные физиолого-биохимические процессы растительных и животных организмов и механизмы их регуляции; процессы, происходящие в организме человека при физических нагрузках и других экстремальных состояниях; молекулярные механизмы

действия гормонов, гормоноподобных соединений и новейшие достижения в области молекулярной эндокринологии».

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- методологию исследований в области молекулярной эндокринологии;
- биохимию гормонов и гормоноподобных соединений, молекулярный механизм действия, особенности строения рецепторов и экспрессии генов, принципы взаимодействия регуляторных механизмов;
- новейшие достижения в области современной молекулярной эндокринологии и перспективы их использования в различных областях народного хозяйства, медицины, фармации.

уметь:

- использовать методы теоретического и экспериментального исследований для изучения различных аспектов молекулярной эндокринологии;
- применять знания о механизмах действия индивидуальных гормонов для объяснения нарушений метаболизма;
- применять знания о молекулярных механизмах регуляции обмена веществ и функций организма для понимания биохимических основ гомеостаза;
- использовать знания в области молекулярной эндокринологии для решения практических задач.

владеть:

- методологией и методами решения теоретических и практических задач в области молекулярной эндокринологии на основе всей совокупности приобретённых знаний и умений

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 4 семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «Молекулярные механизмы гормональной регуляции» отведено:

– для очной формы получения высшего образования – 120 часов, в том числе 46 аудиторных часов, из них: лекции – 34 часа, практические занятия – 8 часов, управляемая самостоятельная работа – 4 часа.

– для заочной формы получения высшего образования – 120 часов, в том числе 10 аудиторных часов, из них лекции – 10 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ЭНДОКРИНОЛОГИЯ КАК НАУКА

Тема 1.1. Современные представления о молекулярных основах гормональной регуляции.

Основные этапы и направления развития молекулярных основ гормональной регуляции. Определение важнейших представлений, понятий и терминов: гормоны, гормоноподобные вещества, факторы роста, нейромедиаторы; эндокринная, паракринная, аутокринная, нейроэндокринная, нейрогуморальная регуляция. Общие принципы биосинтеза и секреции гормонов.

Раздел 2.

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ ГОРМОНОВ И ПЕРЕДАЧИ РЕГУЛЯТОРНЫХ СИГНАЛОВ

Тема 2.1. Рецепция гормонов.

Ядерный и мембранный путь действия гормонов. Терминация рецепторного цикла. Основные типы мембранных рецепторов: тирозиновые протеинкиназы; ионные каналы; рецепторы, сопряженные с G-белками. Пуринорецепторы. Кинетика образования и распада гормон-рецепторных комплексов. График Скэдчарда. Зависимость между оккупацией рецептора и биологическим эффектом гормона. Регуляция чувствительности рецептора к гормону. Десинситизация, кластеризация рецепторов. Методы исследования и идентификации рецепторов. Современные биотехнологические, биохимические и молекулярно-биологические методы, используемые в производстве и анализе гормонов.

Тема 2.2. Современные представления о молекулярных механизмах действия гормонов.

Принципы проведения и усиления гормонального сигнала. Изменение проницаемости биологических мембран под действием гормонов. Посттрансляционные биохимические модификации. Регуляция экспрессии генов у эукариот.

Тема 2.3. Биохимия вторичных посредников.

Ионы кальция и кальций-связывающие регуляторные белки. Циклические нуклеотиды. Инозитолфосфат и диацилглицерол. Монооксид азота: биосинтез и регуляторная роль, свойства изоформ NO-синтаз. Роль окиси азота в активации гуанилатциклазы. Сигнал-трансдукторные системы.

Раздел 3.

РЕГУЛЯЦИЯ КЛЕТОЧНОГО ОТВЕТА ТКАНЕВЫМИ ГОРМОНАМИ И ФАКТОРАМИ РОСТА

Тема 3.1. Цитокины. Способы регуляции клеточного ответа.

Цитокины с некиназной активностью рецепторов: интерлейкины, интерфероны, факторы некроза опухолей. Строение, механизм действия. Понятие о каскаде цитокинов. Цитокины с киназной активностью рецепторов: факторы роста, гемопоезины. Особенности строения, молекулярного механизма действия, функционирования рецепторов. Проведение сигнала через цитокиновые рецепторы как классический пример горизонтальной сигнализации. Регуляция транскрипции генов STAT-белками.

Тема 3.2. Эйкозаноиды. Способы регуляции клеточного ответа.

Химическое строение, свойства, биосинтез и молекулярные механизмы биологического действия. Простагландины. Особенности строения, биосинтеза. Функционирование простагландин-Н-синтетазы. Тромбоксаны, простаглицлины, лейкотриены: локализация, физиологические эффекты. Плазматические и ядерные рецепторы простаглицлинов и лейкотриенов. Простаглицлины и лейкотриены в фармакологии.

Раздел 4.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ, ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ, МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ БЕЛКОВО-ПЕПТИДНЫХ ГОРМОНОВ

Тема 4.1. Роль гипоталамо-гипофизарной системы в регуляции эндокринных функций.

Рилизинг-факторы (либерины и статины) гипоталамуса: особенности строения, высвобождения и свойства. Сезонные и циркадные ритмы нейросекреции. Понятие о стрессе, концепция Г.Селье и современные представления.

Гормоны гипофиза: строение, свойства, механизм действия. Нейрогипофизарные гормоны (вазопрессин, окситоцин). Строение генов. Гормоны аденогипофиза: семейство сомато тропина, пролактина, плацентарного лактогена. Группа гликопротеиновых гормонов (тиреотропный гормон, лютропин, фоллитропин, хорионический гонадотропин) - особенности строения и функционирования. Семейство пептидов проопиомеланокортина: липотропные гормоны, эндорфины, меланоцитстимулирующий гормон, адренотропный гормон. Меланокортиновые рецепторы, модуляторы действия меланокортиновых гормонов. Экспрессия гена проопиомеланокортина, функции продуктов гена, регуляция синтеза.

Тема 4.2. Механизмы регуляции обмена кальция в организме.

Гормоны паращитовидных желез (паратгормон и кальцитонин). Строение, свойства, рецепторы, молекулярный механизм действия.

Тема 4.3. Регуляторное действие гормонов желудочно-кишечного тракта.

Семейство гастрина (гастрин-холецистокинин), семейство секретина (секретин, энтероглюкагон, VIP, GIP), и др.: особенности строения, локализации, экспрессии генов, секреции и механизма действия на клетки-мишени. Гормоны поджелудочной железы. Строение инсулина, молекулярный механизм действия и регуляция его биосинтеза. Особенности строения рецептора инсулина. Роль реакций ограниченного протеолиза в биосинтезе и активации белково-пептидных гормонов. Промышленные способы получения инсулина. Глюкагон, соматостатин, панкреатический полипептид: строение, современные представления о механизмах действия.

Раздел 5.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О БИОСИНТЕЗЕ, СТРОЕНИИ, РЕЦЕПЦИИ, МОЛЕКУЛЯРНЫХ МЕХАНИЗМАХ ДЕЙСТВИЯ ГОРМОНОВ, ПРОИЗВОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ

Тема 5.1. Регуляторное действие гормонов эпифиза.

Биосинтез, строение, свойства. Мелатонин- синхронизатор эндогенных ритмов. Механизм биологического действия мелатонина. Субтипы мелатониновых рецепторов. Антиоксидантное действие мелатонина. Нейропротективная роль мелатонина и его аналогов. Экстрапинеальный мелатонин.

Тема 5.2. Регуляторный механизм действия гормонов щитовидной железы

Биосинтез тиреоидных гормонов и его регуляция. Химическое строение, механизмы транспорта, рецепции. Биохимическая характеристика тиреоидпероксидазы. Структура и функции йодотиронин-дейодиназ. Механизм биологического действия на уровне клеток, органов, тканей и организма в целом.

Тема 5.3. Молекулярные механизмы гормонов мозгового вещества надпочечников.

Катехоламины, химическое строение и биосинтез. Современные представления о молекулярных механизмах биологического действия катехоламинов. Классы, строение адренорецепторов, D₁ и D₂ подобных рецепторов, их регуляция.

Раздел 6.

МЕХАНИЗМЫ БИОСИНТЕЗА, МЕТАБОЛИЗМА, БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ СТЕРОИДНЫХ ГОРМОНОВ

Тема 6.1. Регуляторные механизмы действия кортикостероидов.

Стероидные гормоны коркового слоя надпочечников. Кортикостероиды:

строение, биосинтез, транспорт и механизм биологического действия. Регуляция биосинтеза, особенности метаболизма глюкокортикоидов. Их синтетические аналоги. Минералокортикоидные гормоны. Регуляция продукции альдостерона. Рецепторы стероидных гормонов, молекулярные формы и их активация. Ренин-ангиотензиновая и кинин-калликреиновая системы регуляции.

Тема 6.2. Современные представления о молекулярных механизмах действия гормонов половых желез.

Андрогены, эстрогены и прогестины. Строение, биосинтез, транспорт и молекулярный механизм действия. Рецепторы половых гормонов. Синтетические аналоги гестагенов.

Раздел 7.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РЕГУЛЯТОРНЫХ МЕХАНИЗМОВ

Тема 7.1. Взаимодействие регуляторных механизмов.

Взаимодействие различных регуляторных механизмов на уровне клетки, органов и тканей. Гормональный контроль основных процессов жизнедеятельности: рост, развитие, дифференцировка, размножение и др. Биохимические и молекулярно-биологические механизмы нарушения функционирования эндокринной системы организма. Основные представления об эволюции белково-пептидных гормонов и эндокринной системы.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ЭНДОКРИНОЛОГИЯ КАК НАУКА	2						
1.1	Современные представления о молекулярных основах гормональной регуляции.	2						
2	МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ ГОРМОНОВ И ПЕРЕДАЧИ РЕГУЛЯТОРНЫХ СИГНАЛОВ	8						
2.1	Рецепция гормонов.	4						
2.2	Современные представления о молекулярных механизмах действия гормонов.	2						
2.3	Биохимия вторичных посредников.	2						
3	РЕГУЛЯЦИЯ КЛЕТОЧНОГО ОТВЕТА ТКАНЕВЫМИ ГОРМОНАМИ И ФАКТОРАМИ РОСТА	4					2	Тесты
3.1	Цитокины. Способы регуляции клеточного ответа.	2						
3.2	Эйкозаноиды. Способы регуляции клеточного ответа.	2						
4	ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ, ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ, МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ БЕЛКОВО-ПЕПТИДНЫХ ГОРМОНОВ	8						

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.1	Роль гипоталамо-гипофизарной системы в регуляции эндокринных функций.	4						
4.2	Механизмы регуляции обмена кальция в организме.	2						
4.3	Регуляторное действие гормонов желудочно-кишечного тракта.	2						
5	СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О БИОСИНТЕЗЕ, СТРОЕНИИ, РЕЦЕПЦИИ, МОЛЕКУЛЯРНЫХ МЕХАНИЗМАХ ДЕЙСТВИЯ ГОРМОНОВ, ПРОИЗВОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ	6	4				2	Тесты
5.1	Регуляторное действие гормонов эпифиза.	2						
5.2	Регуляторный механизм действия гормонов щитовидной железы	2						
5.3	Молекулярные механизмы гормонов мозгового вещества надпочечников.	2						
6	МЕХАНИЗМЫ БИОСИНТЕЗА, МЕТАБОЛИЗМА, БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ СТЕРОИДНЫХ ГОРМОНОВ	4	4					Рефераты
6.1	Регуляторные механизмы действия кортикостероидов.	2						
6.2	Современные представления о молекулярных механизмах действия гормонов половых желез.	2						
7	ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РЕГУЛЯТОРНЫХ МЕХАНИЗМОВ	2						
7.1	Взаимодействие регуляторных механизмов.	2						

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Заочная форма

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ЭНДОКРИНОЛОГИЯ КАК НАУКА	2						
2	МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ ГОРМОНОВ И ПЕРЕДАЧИ РЕГУЛЯТОРНЫХ СИГНАЛОВ	2						
3	РЕГУЛЯЦИЯ КЛЕТОЧНОГО ОТВЕТА ТКАНЕВЫМИ ГОРМОНАМИ И ФАКТОРАМИ РОСТА	2						Тесты
4	ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ, ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ, МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ БЕЛКОВО-ПЕПТИДНЫХ ГОРМОНОВ И ПРОИЗВОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ	2						
5	МЕХАНИЗМЫ БИОСИНТЕЗА, МЕТАБОЛИЗМА, БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ СТЕРОИДНЫХ ГОРМОНОВ	2						
6	ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РЕГУЛЯТОРНЫХ МЕХАНИЗМОВ							

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Чиркин, А. А. Биологическая химия / А. А. Чиркин, Е. О. Данченко. – Минск : Вышэйшая школа, 2017.
2. Биохимические основы жизнедеятельности человека / Под ред. Ю.Б.Филипповича, А.С.Конищева.– М.: ВЛАДОС, 2005.
3. Джон Ф. Основы эндокринологии/ Джон Ф. Лейкок, Питер Г.Вайс.- М.: Медицина, 2000.
4. Наглядная эндокринология / Под ред. Г.А.Мельниченко, М: Гэотар Медия, 2008.
5. Биологическая химия / Под ред. С.Е.Северина , М: Гэотар Медия, 2013.
6. Северин, С. Е. , Алейникова, Т. Л. Биологическая химия / С.Е. Северин, Т.Л. Алейникова. – М.: Мед. информ. агенство, 2015.
7. Эндокринология / Под ред. И. И. Дедова.– М.: Гэотар Медия, 2018.
8. Нельсон, Д., Кокс, М. Основы биохимии Ленинджера. Пути передачи информации / Д. Нельсон, М. Кокс.–М.: Бином, 2017. –Т 3.

Перечень дополнительной литературы

1. Белясова, Н.А. Биохимия и молекулярная биология / Н.А.Белясова - Минск.: Книжный дом, 2004.
2. Биохимические основы патологических процессов / Под ред. Е.С.Северина - М.: Медицина, 2000.
3. Молекулярная эндокринология./ Под ред. Б.Д. Вайнтрауба. – М.: Медицина, 2003.
4. Смирнов, А.Н. Эндокринная регуляция / Под ред. В.А.Ткачука, М: «Гэотар Медия», 2009.
5. Мелатонин. Теория и практика / Под ред. С.И.Рапопорта, М: Медпрактика, 2009.
6. Надольник, Л. И. Свободно- радикальные процессы и метаболизм йода в клетках щитовидной железы / Л. И. Надольник. Минск : Белорусская наука, 2014.
7. Гарднер, Д. , Шобек Д. Базисная и клиническая эндокринология / Д. Гарднер, Д. Шобек.– М.: Бином, 2011.
8. Периодические издания: Журналы: «Успехи современной биологии»; «Молекулярная биология»; «Биохимия», «Молекулярная медицина», «Биомедицинская химия», «Проблемы эндокринологии», 2014-2019.

Интернет ресурсы:

1. [http:// www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) –Электронная библиотека.
2. [http:// www.bio.msu.ru](http://www.bio.msu.ru) – Сайт биофака МГУ.
3. [http:// www.en.edu.ru](http://www.en.edu.ru) – Естественно-научный образовательный портал.
4. [http:// www.humbio.ru](http://www.humbio.ru) – База знаний по биологии человека.
5. [http:// www.medbiol.ru /](http://www.medbiol.ru/) – Биология и медицина.
6. www.molbiol.ru – Учебники, научные монографии, обзоры в свободном доступе.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Для текущего контроля качества усвоения знаний студентами используется следующий диагностический инструментарий:

- защита подготовленного студентом реферата;
- написание тестов

При оценивании реферата внимание обращается на:

- содержание и последовательность изложения – 40%;
- соответствие и полноту раскрытие темы – 40 %;
- оформление – 10%;
- источники и их интерпретация – 10%

Пропуск практических занятий по курсу по неуважительной дисциплине предусматривает написание реферата по пропущенной теме.

Формой текущей аттестации по дисциплине «Молекулярные механизмы гормональной регуляции» учебным планом предусмотрен зачёт.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используется практико-ориентированный подход, который предполагает:

- освоение содержание образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

1. Написание тестов, выполнение упражнений:

Тема 2.2

Задание 1. Механизм передачи сигнала – гормона зависит от:

1. Внутриклеточного посредника гормона;
2. Химического строения гормона;
3. Локализации рецептора;
4. Структуры G –белка;
5. Строения рецептора.

А. 1,3,5. Б. 1,3,4. В. 2,5. Г. 2,4,5.

Тема 2.3

Задание 2. Установите возможные соответствия:

Названия гормонов:

1. Альдостерон;
2. Катехоламины через β -адренорецепторы;
3. Ангиотензин II;
4. Инсулин.

Механизмы:

- А. Активация аденилатциклазы;
- Б. Активация тирозинкиназы;
- В. Активация фосфолипазы C;
- Г. Индукция транскрипции.

Тема 3.2

Задание 3. Назовите фермент, который осуществляет образование единого предшественника всех простаноидов:

1. липооксигеназа;
2. простагландин-Н-синтетаза;
3. циклооксигеназа;
4. фосфолипаза A_2 .

Тема 4.3

Задание 4. Установите соответствия:

1. Стимулирует мобилизацию гликогена в мышцах;
2. Ускоряет катаболизм жиров;
3. Ускоряет утилизацию клетками глюкозы;
4. Вызывает изменение активности ферментов путем фосфорилирования и дефосфорилирования.

А. Глюкагон. Б. Инсулин. В. Оба. Г. Ни один.

Тема 5.2

Задание 5. Выберите неправильное утверждение:

- А. Тиреотропин стимулирует синтез тироксина;
- Б. Трийодтиронин образуется из тироксина только в печени;
- В. Тиролиберин стимулирует освобождение тиреотропина;
- Г. Йодтиронины синтезируются из тиреоглобулина.

Тема 6.1

Задание 6 Кортизол легко проходит плазматическую и ядерную мембраны и, образуя комплекс с белком, влияет на генетический аппарат гепатоцитов. Выберите и представьте в правильной последовательности события, обеспечивающие синтез ФЭП-карбоксикиназы, катализирующей превращение оксалоацетата в ФЭП ... и далее в глюкозу после увеличения секреции кортизола:

1. Идет индуцированный синтез;
2. Комплекс кортизола с белком-рецептором поступает в ядро клетки;
3. Комплекс кортизол-рецептор с помощью белок-белковых взаимодействий изменяет конформацию ТАТА-связывающего белка;
4. ТАТА-связывающий белок присоединяется к участку промотора ТАТА;
5. Комплекс кортизол-рецептор связывается с энхансером на молекуле ДНК;
6. Конформация ДНК в области гена ФЭП-карбоксикиназы становится более доступной для РНК-синтезирующего аппарата.

Примерная тематика практических занятий

Занятие № 1. Нейромедиаторы и нейропептиды – биомаркеры метаболических нарушений при ожирении.

Занятие № 2. Биохимические нарушения в организме при заболеваниях, сопряжённых с дефектом сигнального пути рецепции инсулина.

Описание методов преподавания учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используется *метод учебной дискуссии*, который предполагает участие студентов в целенаправленном обмене мнениями, идеями для предъявления и/или согласования существующих позиций по определенной проблеме.

Использование метода обеспечивает появление нового уровня понимания изучаемой темы, применение знаний (теорий, концепций) при решении проблем, определение способов их решения.

Темы реферативных работ

1. Использование гормонов и гормоноподобных соединений в качестве допинга в спортивной медицине.

2. Молекулярная биология инсулиноподобных факторов роста. Структура, экспрессия генов рецепторов.
3. Генетические структуры, воспринимающие действие тиреоидных гормонов. Посттранскрипционные эффекты.
4. Клонирование и экспрессия генов полипептидных гормонов.
5. Факторы роста, их рецепторы, механизм действия, значение в межклеточном взаимодействии.
6. Клонирование генов катехоламиновых рецепторов и их регуляция.
7. Оксид азота: происхождение, молекулярный механизм действия, использование в лекарственной терапии.
8. Простагландины в фармакологии.
9. Клонирование и регуляция генов рецепторов гликопротеидных гормонов.
10. Суперсемейство рецепторов стероидных гормонов: молекулярный механизм действия.
11. Типы гормональных рецепторов. Проявление наследственного дефекта рецепторов.
12. Молекулярные аспекты резистентности к глюкокортикоидам.
13. Действие тиреоидных гормонов *in vivo*. Клонирование генов, кодирующих рецепторы, идентификация генов-мишеней, регуляция экспрессии.
14. Современные биотехнологические, биохимические, молекулярно-биологические методы, используемые в производстве и анализе гормонов.
15. Эндокринная система и старение.
16. Регуляция экспрессии генов у эукариот.
17. Опиоиды и опиоидные рецепторы.
18. Интерфероны, их рецепторы, молекулярный механизм действия.
19. Интерлейкины, виды, их рецепторы, молекулярный механизм действия.
20. Рецепторы липопротеидов, рецепторы адгезии и межклеточного узнавания.
21. G-белки и их роль во внутриклеточной сигнализации.
22. Сигнализация через рецепторы клеточной адгезии. Механизм формирования, общая структура и сигнальные эффекты интегринов.
23. Представления об эволюции белково-пептидных гормонов и эндокринной системы.
24. Пептидные гормоны миокарда, тимуса.
25. Гормональный контроль основных процессов жизнедеятельности: рост, развитие, дифференцировка.
26. Рефлекторный механизм регуляции давления крови под действием ангиотензина и альдостерона.
27. Кисспептины- семейство регуляторных пептидов, их биологическая роль.
28. Гормоноподобные соединения жировой ткани.
29. Представления об эндокринной функции слюнных желез.

30. Взаимодействие различных регуляторных механизмов на уровне клетки, тканей, органов.

31. Кинетика образования и распада гормон-рецепторных комплексов. Изотерма Лангмюра, график Скэдчарда.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Определение важнейших представлений, понятий и терминов: гормоны, гормоноподобные вещества, факторы роста, нейромедиаторы; эндокринная, паракринная, аутокринная, нейроэндокринная, нейрогуморальная регуляция.

2. Общие принципы биосинтеза и секреции гормонов.

3. Рецепция гормонов, ядерный и мембранный путь действия гормонов.

4. Терминация рецепторного цикла.

5. Основные типы мембранных рецепторов

6. Кинетика образования и распада гормон-рецепторных комплексов.

7. Регуляция чувствительности рецептора к гормону.

8. Десинситизация, кластеризация рецепторов.

9. Представления о молекулярных механизмах действия гормонов.

10. Принципы проведения и усиления гормонального сигнала.

11. Изменение проницаемости биологических мембран под действием гормонов.

12. Регуляция экспрессии генов у эукариот.

13. Ионы кальция и кальций-связывающие регуляторные белки.

14. Циклические нуклеотиды.

15. Инозитолфосфат и диацилглицерол.

16. Монооксид азота: биосинтез и регуляторная роль, свойства изоформ NO-синтаз.

17. Цитокины с некиназной активностью рецепторов: интерлейкины, интерфероны, факторы некроза опухолей. Строение, механизм действия.

18. Цитокины с киназной активностью рецепторов: факторы роста, гемопоетины. Особенности строения, молекулярного механизма действия, функционирования рецепторов.

19. Простагландины. Особенности строения, биосинтеза и молекулярного механизма действия.

20. Тромбоксаны, простациклины, лейкотриены: локализация, строение, физиологические эффекты.

21. Рилизинг-факторы (либерины и статины) гипоталамуса: особенности строения, высвобождения, свойства, механизм действия.

22. Нейрогипофизарные гормоны (вазопрессин, окситоцин). Строение генов, механизм действия.

23. Гормоны аденогипофиза: семейство соматотропина, пролактина, плацентарного лактогена.

24. Группа гликопротеиновых гормонов (тиреотропный гормон, лютропин, фоллитропин, хорионический гонадотропин) - особенности строения и функционирования.

25. Семейство пептидов проопиомеланокортина: липотропные гормоны, эндорфины, меланоцитстимулирующий гормон, адренкортикотропный гормон.

26. Меланокортиновые рецепторы, модуляторы действия меланокортиновых гормонов. Экспрессия гена проопиомеланокортина, функции продуктов гена, регуляция синтеза.

27. Механизмы регуляции обмена кальция в организме.

28. Семейство гастрина, семейство секретина: особенности строения, локализации, экспрессии генов, секреции и механизма действия на клетки-мишени.

29. Инсулин, молекулярный механизм действия и регуляция его биосинтеза. Особенности строения рецептора инсулина.

30. Глюкагон, соматостатин, панкреатический полипептид: строение, современные представления о механизмах действия.

31. Биосинтез, строение, свойства, механизм биологического действия мелатонина.

32. Механизм биосинтеза тиреоидных гормонов и его регуляция. Химическое строение, механизмы транспорта, рецепции.

33. Химическое строение и биосинтез катехоламинов. Современные представления о молекулярных механизмах биологического действия катехоламинов. Рецепторы катехоламинов.

34. Кортикостероиды: строение, биосинтез, транспорт и механизм биологического действия. Регуляция биосинтеза кортикостероидов.

35. Минералокортикоидные гормоны. Регуляция продукции альдостерона, рецепторы, их молекулярные формы. Ренин-ангиотензиновая и кинин-калликреиновая системы регуляции.

36. Гормоны половых желез. Строение, биосинтез, транспорт и механизмы биологического действия, рецепторы.

37. Представления об эндокринной функции слюнных желез, плаценты, скоплений специализированных эндокринных клеток в различных внутренних органах.

38. Взаимодействие различных регуляторных механизмов на уровне клетки, органов и тканей.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Медицинская биохимия	Биохимии	Нет изменений	Вносить изменения не требуется протокол № 18 от 12.04.2019

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 201_ г.)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
