

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП



Курьянова Е.В.

«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
фундаментальной биологии



Н.А. Ломтева

«04» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ЭНДОКРИНОЛОГИИ»

Составитель(и)

Курьянова Е.В., доцент, д.б.н.,
профессор кафедры;

Согласовано с работодателями:

Ясенявская А.Л., руководитель научно-
исследовательского центра ФГБОУ ВО
АГМУ Минздрава России;
Козлова Н.В., зав. лабораторией
молекулярной генетики и физиологии
Волжско-Каспийского филиала ФГБУН
«ВНИРО»

Направление подготовки /
специальность

06.04.01 БИОЛОГИЯ

Направленность (профиль) /
специализация ОПОП

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год приёма

2024

Курс

2

Семестр(ы)

4

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины «**Основы молекулярной эндокринологии**» - формирование представлений о молекулярных механизмах гормональной регуляции метаболических процессов и роли эндокринной системы в регуляции основных процессов жизнедеятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- сформировать представление о морфо-функциональной организацией эндокринной системы;
- изучить молекулярные механизмы гормональной регуляции метаболических процессов;
- рассмотреть роль эндокринной системы в регуляции основных процессов жизнедеятельности;
- сформировать представление об основных эндокринных патологиях и причинах их возникновения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1 Учебная дисциплина «Основы молекулярной эндокринологии» относится к элективным дисциплинам учебного плана. Изучается на 2 курсе в 4 семестре, общая трудоемкость дисциплины 3 з.е., 108 часов. Форма итогового контроля - экзамен.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): дисциплины бакалавриата (Цитология, Биохимия, Молекулярная биология, Биология человека, Физиология человека и животных)

Знания:

- общие представления о строение и функции клеток и тканей, молекулярных основах жизнедеятельности, биохимической природе гормонов, рецепции и эффектах гормонов, регуляторной роли гормонов, структурной организации эндокринной системы, гуморальной и гормональной регуляции функций.

Умения:

-объяснять молекулярные основы строения, рецепции и эффектов гормонов, механизмы действия основных гормонов на жизнедеятельность организма, пользоваться лабораторным оборудованием, проводить количественные и качественные реакции на органические вещества.

Навыки:

- использования учебной и научной литературы для поиска информации о системе гормональной регуляции функций, решения ситуационных задач, работы с химической посудой, реактивами и оборудованием, выполнения работ по биохимическому анализу.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- подготовка и написание магистерской диссертации,
- производственная (преддипломная) практика.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «**Основы молекулярной эндокринологии**» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 06.04.01 – Биология (специальность Медико-биологические науки):

- а) универсальных (УК): - нет
- б) общепрофессиональных (ОПК): нет
- в) профессиональных (ПК): - ПК-2

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-2. Способен осуществлять анализ, систематизацию и обобщение результатов фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок.	ПК-2.1. Интерпретирует результаты исследований на основе современных методических принципов изучения живых систем, общепринятой практики планирования эксперимента, его технического и математического обеспечения, использования современных молекулярно-генетических методов исследования	Основные термины и понятия по проблемам эндокринологии ; молекулярно-клеточные основы эндокринологии ; основы и специфику рецепции и эффектов гормонов, роль каждого гормона в регуляции метаболических процессов и физиологических функций организма	Использовать знания основных терминов и понятий эндокринологии для планирования эксперимента, его технического и математического обеспечения, использования современных молекулярно-генетических методов исследования гормональных процессов	Навыками использования знаний о гормонах для планирования и реализации эксперимента, его технического и математического обеспечения, использования современных молекулярно-генетических методов исследования
	ПК-2.2. Осуществляет представление результатов исследований с использованием информационных технологий и электронных ресурсов цифровой научной среды.	Формы и способы представления результатов исследований эндокринных процессов с использованием современных информационных технологий и электронных ресурсов цифровой научной среды.	Использовать знания о гормонах для адекватного представления результатов исследований с использованием современных информационных технологий и электронных ресурсов цифровой научной среды	Навыками представления результатов анализа гормональных процессов с использованием знаний по биохимии, молекулярной биологии, физиологии с применением современных информационных технологий и электронных ресурсов цифровой научной среды

	ПК-2.3. Владеет способностью планирования эксперимента, навыками использования современных молекулярно-генетических методов исследования	Критерии выбора цели и задач исследования гормональных механизмов регуляции, методологию планирования экспериментального изучения эндокринных процессов на системном и молекулярно-генетическом уровнях.	Делать выбор цели и задач исследования ферментов в прикладных и поисковых научных исследованиях; владеть методологией планирования экспериментального изучения гормональных процессов на системном и молекулярно-генетическом уровнях.	Способностью планировать прикладные и поисковые научные исследования по изучению эндокринного баланса, навыками прогнозирования результатов исследований гормонов.
--	--	--	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «**Основы молекулярной эндокринологии**» в соответствии с учебным планом составляет 3 зачетные единицы (108 часов), в том числе 31,25 часа, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, из них – 10 ч – лекционные занятия, 20 ч - практические, семинарские занятия, 0,25 ч – контрольные работы и 1 ч консультации перед экзаменом. На самостоятельную работу студентов выделяется 76,75 ч.

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в академических часах	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	31,25
- занятия лекционного типа, в том числе:	10
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	20
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0
- консультация (предэкзаменационная)	1
- промежуточная аттестация по дисциплине	0,25
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	76,75
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	экзамен – 4 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час	Ит ого час ов	Форма текущего контроля успеваемос ти, форма промежуто чной аттестации
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП	КР / КП			
Семестр 4										
<i>Тема 1.</i> Система гормональной регуляции функций, ее звенья и молекулярные основы	2		4					15	21	Семинар, дискуссии, доклады
<i>Тема 2.</i> Основные принципы влияния гормонов на клетки. Рецепторы к гормонам	2		4					15	21	Семинар, дискуссии, рефераты, презентации, выполнение практических заданий, контрольная работа
<i>Тема 3.</i> Молекулярные основы структуры и регуляции рецепторов к гормонам	2		4				0,1	15	21,1	Семинар, дискуссии, выполнение практических заданий, рефераты, презентации, контрольная работа
<i>Тема 4.</i> Проведение, усиление и реализация гормонального сигнала в клетках-мишенях. Внутриклеточные сигнальные каскады	2		4				0,15	16,75	22,9	Семинар, рефераты, презентации, дискуссии, выполнение практических заданий, контрольная работа
<i>Тема 5.</i> Практические области применения молекулярной эндокринологии	2		4					15	21	Семинар, рефераты, презентации,

										дискуссии, письменная проверочна я работа
Консультации										1
Контроль промежуточной аттестации										экзамен
ИТОГО за семестр:	10		20				0,2 5	76, 75	108	
Итого за весь период	10		20				0,2 5	76, 75	108	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3 - Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции	
		ПК-2	Общее количество компетенций
Тема 1. Система гормональной регуляции функций, ее звенья и молекулярные основы	21	+	1
Тема 2. Основные принципы влияния гормонов на клетки. Рецепторы к гормонам	21	+	1
Тема 3. Молекулярные основы структуры и регуляции рецепторов к гормонам	21,1	+	1
Тема 4. Проведение, усиление и реализация гормонального сигнала в клетках-мишенях. Внутриклеточные сигнальные каскады	22,9	+	1
Тема 5. Практические области применения молекулярной эндокринологии	21	+	1

Краткое содержание курса

Тема 1. Система гормональной регуляции функций, ее звенья и молекулярные основы
Предмет молекулярной эндокринологии. Методологические подходы к изучению гормональных сигнальных систем. Основные компоненты эндокринной системы человека и млекопитающих. Звенья эндокринной системы и основы их функционирования. Многообразии гормонов (биогенные амины, нуклеотиды, производные липидов, пептидные и белковые гормоны). Биосинтез гормонов, транспорт, посттрансляционные модификации.

Регуляция синтеза и секреции гормонов. Физиологические и биохимические эффекты гормонов. Ростовые факторы как регуляторы сигнальных систем негормональной природы.

Тема 2. Основные принципы влияния гормонов на клетки. Рецепторы к гормонам

Современные представления о молекулярных механизмах действия гормонов на клетки-мишени. Основные принципы регуляции активности ферментов и метаболических процессов на молекулярно-клеточном уровне. Аллостерия и регуляция метаболитами. Изменение активности биологических молекул с помощью ограниченного протеолиза на примере внеклеточного протеолиза. Понятие о мембранных, цитоплазматических и ядерных рецепторах к гормонам, средство агониста к рецептору. Селективность агонистов. Общие механизмы и этапы передачи внешних сигналов внутрь клетки. Основные принципы сигнальной трансдукции, вторичные мессенджеры. Клетки-мишени и принцип специфической множественности гормональных эффектов. Принцип специфической комплексности гормонального эффекта.

Тема 3. Молекулярные основы структуры и регуляции рецепторов к гормонам

Гормоны как агонисты рецепторов: пептидные гормоны, стероидные и производные ароматических аминокислот. Поверхностные (мембранные) и внутриклеточные (цитоплазматические и ядерные) рецепторы к гормонам. Структура и регуляция рецепторов гормонов. Образование и распад гормон-рецепторного комплекса. Выделение и идентификации рецепторов. Зависимость между «оккупацией» рецептора и биологическим эффектом гормона. Десенситизация, даун-регуляция и деградация поверхностных рецепторов как последовательные этапы их выключения. Основные положения гипотезы транслокации гормон-рецепторных комплексов. Механизмы активации рецепторов. Рецепторный цикл. Природа ядерных участков связывания гормон-рецепторных комплексов. «Очистка» рецепторных комплексов.

Рецепторы серпантинного типа, сопряженные с гетеротримерными ГТФ-связывающими белками, связывание с лигандами, структура лигандсвязывающего сайта и трансмембранного канала. Киназы, регулирующие активность рецепторов серпантинного типа. Классификация гетеротримерных ГТФ-связывающих белков, функциональные и структурные характеристики их α -субъединиц. Сопряжение рецептора с ГТФ-связывающими белками. Метаботропные семидоменные мембранные рецепторы, сопряженные с тримерными G-белками.

Клеточная и тканевая локализация рецепторов пептидных гормонов. Каталитические рецепторы пептидных гормонов. Молекулярные мишени гормонов периферических эндокринных желез. Рецепторы натрийуретического пептида (NPR1, NPR2, NPR3, StaR). Ядерные и цитоплазматические рецепторы. Рецепторы гормонов щитовидной железы тироксина и трийодтиронина, молекулярный механизм реализации сигнала. Молекулярные мишени стероидных гормонов, локализация рецепторов стероидных гормонов. Механизм действия стероидных гормонов. Коактиваторный и корепрессорный механизмы регуляции генной экспрессии. Связь с Hsp белками. Рецепторы стероидных гормонов класса NS3. Эндогенные агонисты стероидных рецепторов. Роль эстрогенов в регуляции энергетического метаболизма. Рецепторы цитокинов. Классы цитокиновых рецепторов. Растворимые рецепторы цитокинов. Рецепторы инсулина и инсулинподобного фактора роста-1 (ИФР-1). Белки – субстраты инсулинового рецептора. ИФР-связывающие белки. Рецепторы фактора роста эндотелия сосудов.

Тема 4. Проведение, усиление и реализация гормонального сигнала в клетках-мишенях. Внутриклеточные сигнальные каскады

Изменения проницаемости мембран под действием гормонов. Ионные каналы. Гормонозависимое фосфорилирование белков (циклазы, фосфодиэстеразы, протеинкиназы, ферментный каскад). Основные эффекторные белки и внутриклеточные сигнальные каскады, регулируемые через G-белок-сопряженные рецепторы и рецепторы-тирозинкиназы. Ферменты

- генераторы вторичных посредников. Аденилатциклаза и гуанилатциклаза. Фосфолипазы С β и С α . Гетеродимерные фосфатидилинозитол-3-киназы и протеинкиназа В. Каскад митогенактивируемых протеинкиназ. цАМФ- и цГМФ-зависимые фосфодиэстеразы. Молекулярные механизмы взаимодействия эффекторных белков с выше- и нижележащими звеньями сигнальной трансдукции. Гормонозависимая индукция и репрессия синтеза белков. Траскрипционные факторы.

Тема 5. Практические области применения молекулярной эндокринологии

Подходы, направленные на создание селективных лигандов (агонистов и антагонистов) гормональных рецепторов. Заболевания, связанные с нарушением активности гормональных сигнальных систем. Роль гормонов и регулируемых ими сигнальных каскадов в развитии сахарного диабета, заболеваний ЦНС, репродуктивной, сердечно-сосудистой и выделительной систем. Инсулиновая резистентность, молекулярные механизмы развития, диагностика, подходы для лечения метаболического синдрома и сахарного диабета 2-го типа. Инсулиновая недостаточность при сахарном диабете 1-го типа, как пусковой механизм для заболеваний сердечно-сосудистой, репродуктивной и нервной систем. Современные достижения в лечении сахарного диабета 1-го типа и его осложнений. Онкогенный потенциал инсулинподобного фактора роста, фактора роста эндотелия сосудов. Нарушения в гормональных сигнальных системах и заболевания щитовидной железы. Роль эстрогенов в развитии анорексии и в развитии стресса.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Основные формы занятий по «**Основам молекулярной эндокринологии**» являются лекционные занятия и семинарские занятия.

Лекционные занятия по дисциплине могут проводиться с применением методов интерактивности, визуализации, проверки качества. **Семинарские занятия** по дисциплине могут проводиться в форме традиционного семинара, в форме дискуссии, с применением визуализации, анализа текстов, решения ситуационных задач, подготовки групповых проектных заданий и др. Практическое (семинарское) занятие помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию умения самостоятельно работать с учебной литературой и документами, освоению студентами методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов является одним из основных видов учебной деятельности и предполагает изучение вопросов, не вошедших в основной план аудиторных занятий.

На самостоятельную работу студента по дисциплине «**Основы молекулярной эндокринологии**» отводится 76,75 часов.

Самостоятельная работа включает все ее виды, выполняемые в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС 3+) и рабочим учебным планом:

- подготовку к текущим занятиям путем проработки учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);
- работа со справочниками по эндокринологии и молекулярной биологии;
- подготовка рефератов, устных сообщений;
- выполнение контрольных работ.

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

На самостоятельное изучение выносятся ряд вопросов из каждого раздела курса.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер радела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Тема 1	Взаимодействие между ЦНС, гипоталамусом, гипофизом и секреторными тканями-мишенями в формировании гормонального статуса организма. Классификация гормонов по химической природе и по типу рецепции. Биосинтез гормонов.	15	Подготовка к семинару, подготовка докладов или презентаций, составление конспектов по вопросам
Тема 2	Понятие о рецепторах, агонистах и антагонистах. Сродство агониста к рецептору. Селективность агонистов и антагонистов. Гормоны и ростовые факторы, как регуляторы гормональных сигнальных систем (на примере инсулина и серотонина).	15	Подготовка к семинару, подготовка докладов или презентаций, составление конспектов по вопросам
Тема 3	Принципы классификации рецепторов к гормонам. Структура и регуляция рецепторов пептидных, стероидных гормонов, гормонов-производных аминокислот. Рецепторы, сцепленные с G-белками. Рецепторы с тирозинкиназной активностью. Рецепторы инсулина и ИФР-1. Белки – субстраты инсулинового рецептора. ИФР-связывающие белки. Рецептор ЭФР и родственные рецепторы ErbB-семейства. Рецепторы фактора роста эндотелия сосудов.	15	Подготовка к семинару, подготовка докладов или презентаций, составление конспектов по вопросам, составление схем, отражающих межмолекулярные взаимодействия
Тема 4	Фосфорилирование как основной механизм внутриклеточной передачи сигнала. Протеинкиназы и протеинфосфатазы, липидные киназы и фосфатазы, ферменты с двойной специфичностью. Классификация протеинкиназ и протеинфосфатаз по остатку узнавания и модификации. Функциональные характеристики и механизм действия сигнальных протеинкиназ на примере прототипной цАМФ-зависимой протеинкиназы (РКА).	16.75	Подготовка к семинару, подготовка рефератов или презентаций, составление конспектов по вопросам, разработка схем
Тема 5	Инсулиновая резистентность, молекулярные механизмы развития, диагностика, подходы для	15	Подготовка к семинару,

	<p>лечения метаболического синдрома и сахарного диабета 2-го типа. Инсулиновая недостаточность при сахарном диабете 1-го типа, как пусковой механизм для заболеваний сердечно-сосудистой, репродуктивной и нервной систем. Современные достижения в лечении сахарного диабета 1-го типа и его осложнений.</p> <p>Гипер – и гипотереоидизмы, молекулярная природа, диагностика и лечение.</p>		<p>подготовка докладов или презентаций, составление конспектов по вопросам</p>
--	--	--	--

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Самостоятельная работа студента по дисциплине призвана, не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умения организовать своё время.

Самостоятельная работа по дисциплине «**Основы молекулярной эндокринологии**» включает самостоятельное изучение теоретического материала, разработку презентаций и устных сообщений по молекулярным основам рецепции, внутриклеточной передачи и регуляции гормональных сигналов. Самостоятельная работа студентов по дисциплине «**Основы молекулярной эндокринологии**» предусматривается объемом **76,75 часа** и организуется в соответствии с используемыми в учебном процессе формами учебных занятий.

В результате самостоятельной работы по дисциплине «Основы молекулярной эндокринологии» каждый студент должен подготовить реферат, устный доклад или презентацию по современным представлениям о молекулярных основах биосинтеза, рецепции, внутриклеточной передачи и эффектах гормонов, а также ряде ростовых факторов, выступающих регуляторами гормональных влияний.

В результате самостоятельной работы каждый студент должен подготовиться к контрольным работам в соответствии с планом изучения дисциплины, подготовить доклад по выбранной теме или сделать устное сообщение. Подготовка доклада подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель подготовки доклада – привитие навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов.

Написание реферата предполагает раскрытие одной из тем, предложенных преподавателем или выбранных самим студентом по согласованию с преподавателем. Тему реферата студент выполняет самостоятельно из представленных в списке (или выбирает свою) и утверждает у преподавателя в течение первых двух недель обучения. Основа реферата выполняется с использованием учебной и научной литературы и обязательно подкрепляется материалами из научных статей журналов.

Реферат должен быть оформлен в соответствии с требованиями оформления студенческих текстовых документов. Объем реферата должен составлять 5-10 страниц. В случае подготовки презентации объем должен составлять 10-15 слайдов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ РЕФЕРАТА

Реферат – вид самостоятельной работы студентов с научной и научно-популярной литературой. Студент выбирает наиболее интересную для него тему, и на основе анализа литературы раскрывает ее. Возможна подготовка реферата по теме, не указанной в перечне, но соответствующей содержанию программы.

Объем реферата – 15-20 страниц. Текст оформляется на стандартных листах формата А4, с одной стороны, с обязательной нумерацией страниц. Поля: верхнее и нижнее – 2,5 см;

левое – 3 см; правое – 1 см. **Реферат сдается в папке.** Первая страница не нумеруется, оформляется как титульный лист (пример приводится).

На второй странице располагают план реферата. Пункты плана должны раскрывать основное содержание выбранной проблемы.

С третьей страницы начинается само содержание реферата. Во введении (2-3 страницы) необходимо раскрыть важность и значение проблемы, обосновать, почему выбрали именно эту тему, чем она для Вас интересна, определить цель реферата.

Основная часть (10-15 страниц) дает определение и характеристику проблемы, раскрывает основные направления ее развития, разрешения и применения.

В заключении (1-2 страницы) делаются выводы по реферату, выражается свое отношение к проблеме.

На последней странице размещается список использованной литературы. Для написания реферата необходимо использовать не менее 5 источников.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

Факультет _____

НАЗВАНИЕ РЕФЕРАТА

Реферат по дисциплине «Основы молекулярной эндокринологии»

Выполнил:

_____ (ФИО)

Студент _____ курса _____ группы
_____ формы обучения

Проверил:

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (ФИО)

ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ (ПРЕЗЕНТАЦИЙ)

1. Химическая классификация гормонов.
2. Клеточные механизмы действия гормонов стероидной природы
3. Рецепторы стероидных гормонов
4. Механизмы действия стероидных гормонов
5. Рецепторы гормонов белковой и пептидной природы
6. Внутриклеточные системы, участвующие в механизмах их действия
7. Реализация механизмов действия гормонов белково-пептидной природы
8. Гормоны аденогипофиза, структура, биосинтез, молекулярные и физиологические эффекты.
9. Рецепторы меланокортина MC1, MC2 (рецептор АКТГ), MC3, MC4, MC5
10. Механизмы усиления и адаптация гормональных сигналов.
11. Клеточная и тканевая локализация рецепторов пептидных гормонов.
12. Механизмы реализации биологической активности гипоталамических пептидных гормонов.
13. Клеточные и функциональные взаимодействия между гонадотрофами и лактотрофами в аденогипофизе.
14. Рецепторы гонадотропин рилизинг фактора (гипоталамического декапептида pGlu-His-Trp-Ser-Tyr-Gly-Leu-Arg-Pr-Gly-NH₂,
15. Полиморфизм MC1 связан с пигментацией кожи.
16. Пищевое поведение пациентов, носителей полиморфных аллелей MC4.
17. Экспрессия проопиомеланокортина кератиноцитами и меланоцитами и молекулярные мишени ПОМК.
18. Наследственная нечувствительность к АКТГ в надпочечниках и молекулярные причины патологии.
19. Рецепторы лептинов и образование лептин зависимого нейроэндокринного цикла, регулирующего пищевые предпочтения.
20. Молекулярные эффекты функционирования рецепторов меланин концентрационного гормона MCH1 и MCH2. Регуляция синтеза меланина.
21. Рецепторы соматостатина (ингибитора рилизинг фактора соматотропина) sst1, sst2, sst3, sst4, sst5 сцеплены с Gi белками.
22. Мутации, приводящие к отсутствию функциональных рецепторов ФСГ ассоциированы с репродуктивными болезнями.
23. Мутации генов рецепторов тиреотропина связаны с гиперфункционирующими аденомами щитовидной железы и наследственным гипертиреозом.
24. Рецепторы мелатонина (гормона сна) MT1, MT2, MT3 и регуляция циркадного ритма.
25. Дефицит мелатонина и аутизм.
26. Молекулярные причины инсомнии при алкоголизме и шизофрении.
27. Каталитические рецепторы пептидных гормонов. Рецепторы натрийуретического пептида (NPR1, NPR2, NPR3, StaR).
28. Рецепторы кальцитонина и их роль в адсорбции кальция и регуляции фактора минерализации костей:
29. Ядерные рецепторы. Коактиваторы и корепрессоры, механизм активации транскрипции.
30. Орфановые рецепторы.

Основными критериями для вынесения оценки являются:

- актуальность и новизна темы, сложность ее разработки;
- полнота использования источников, отечественной и иностранной специальной литературы по рассматриваемым вопросам;
- полнота и качество собранных фактических данных по объекту исследования;

- творческий характер анализа и обобщения фактических данных на основе современных методов и научных достижений;
- научное и практическое значение предложений, выводов и рекомендаций, степень их обоснованности и возможность реального внедрения в работу учреждений и организаций;
- навыки лаконичного, четкого и грамотного изложения материала, оформление работы в соответствии с методическими указаниями;
- умение вести полемику по теоретическим и практическим вопросам, глубина и правильность ответов на замечания и вопросы.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Лекционные занятия строятся на диалоговой основе, используются электронные презентации, что способствует активизации внимания студентов и лучшему усвоению изучаемого материала. На семинарских занятиях используются дискуссии по актуальным социальным проблемам, методы проблематизации сознания студентов, направленные на формирование способности видеть, самостоятельно анализировать и находить пути решения социальных проблем.

В учебном процессе используются разнообразные методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности (словесные, наглядные и практические методы передачи информации, проблемные лекции и др.); стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности (дискуссии и др.); контроля и самоконтроля (индивидуального и фронтального, устного и письменного опроса).

Необходимым элементом учебной работы является консультирование студентов по вопросам учебного материала.

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к практическим занятиям, выполнение различных видов заданий, написание докладов, подготовку к текущему и промежуточному контролю.

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режиме on-line в формах: лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме форума, выполнения виртуальных практических работ, решение ситуационных задач, тестирования и др.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Система гормональной регуляции функций, ее звенья и молекулярные основы	Вводная лекция	<i>Семинар, тематические дискуссии, представление докладов</i>	Не предусмотрены
Тема 2. Основные принципы влияния гормонов на клетки. Рецепторы к гормонам	Лекция-визуализация	<i>Семинар, тематические дискуссии, представление</i>	Не предусмотрены

		<i>рефератов или презентаций, выполнение практических заданий, контрольная работа</i>	
Тема 3. Молекулярные основы структуры и регуляции рецепторов к гормонам	Проблемная лекция	<i>Семинар, тематические дискуссии, представление рефератов или презентаций, выполнение практических заданий, контрольная работа</i>	Не предусмотрены
Тема 4. Проведение, усиление и реализация гормонального сигнала в клетках-мишенях. Внутриклеточные сигнальные каскады	Лекция-визуализация	<i>Семинар, тематические дискуссии, представление рефератов или презентаций, выполнение практических заданий, контрольная работа</i>	Не предусмотрены
Тема 5. Практические области применения молекулярной эндокринологии	Проблемная лекция с элементами визуализации	<i>Семинар, тематические дискуссии, представление рефератов или презентаций, выполнение практических заданий, выполнение письменной проверочной работы</i>	Не предусмотрены

Учебные занятия по дисциплине (модулю) могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах online и (или) offline в формах видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме форума, чата, выполнения виртуальных практических и (или) лабораторных работ и др.

6.2. Информационные технологии

При изучении курса «Основы молекулярной эндокринологии» предполагается

- использование возможностей Интернета (электронных учебников и различных информационных сайтов (электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источников информации:

- http://ru.wikipedia.org/wiki/Эндокринная_система
- http://en.wikipedia.org/wiki/Endocrine_system
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
- <http://www.endocrinolog.ru>
- <http://www.vivo.colostate.edu/hbooks/pathphys/endocrine/index.html>

- <http://www.endo-society.org/>
- Энциклопедия генов и геномов университета Киото (Япония). База данных по биохимическим и сигнальным путям живых клеток – <http://www.genome.jp/kegg/pathway.html>
- Курируемая база данных биохимических путей открытого доступа REACTOME – <https://reactome.org/>
- Виртуальная библиотека ресурсов по биосигнализации – <http://biochemweb.net/signaling.shtml>
- Лекции известных исследователей по клеточной сигнализации и другим вопросам биологии – <https://www.ibiology.org/playlists/signaling/>.
- Прохоров М.Ф. Сигнальные пути <https://medach.pro/post/2472>.

- использование возможностей Интернета (в том числе - электронной почты преподавателя) в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ на проверку, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);

- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, электронных тренажеров, презентаций и т.д.);

- использование интегрированной образовательной среды университета moodle.

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии: виртуальная обучающая среда (или система управления обучением LMS Moodle).

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Microsoft Security Assessment Tool. Режимдоступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
R	Программная среда вычислений

Наименование программного обеспечения	Назначение
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» <i>Имя пользователя: AstrGU</i> <i>Пароль: AstrGU</i>
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «**Основы молекулярной эндокринологии**» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Система гормональной регуляции функций, ее звенья и молекулярные основы	ПК-2	Вопросы для семинара и дискуссии, задания по подготовке докладов, задания по подготовке рефератов и презентаций
2	Тема 2. Основные принципы влияния гормонов на клетки. Рецепторы к гормонам	ПК-2	Вопросы для семинара и дискуссии, практические задания, задания для контрольной работы
3	Тема 3. Молекулярные основы структуры и регуляции рецепторов к гормонам	ПК-2	Вопросы для семинара и дискуссии, практические задания, задания по подготовке рефератов и презентаций, задания для контрольной работы
4	Тема 4. Проведение, усиление и реализация гормонального сигнала в клетках-мишенях. Внутриклеточные сигнальные каскады	ПК-2	Вопросы для семинара и дискуссии, практические задания, задания по подготовке рефератов и презентаций, задания для контрольной работы
5	Тема 5. Практические области применения молекулярной эндокринологии	ПК-2	Вопросы для семинара и дискуссии, задания по подготовке рефератов и презентаций, вопросы для письменной проверочной работы

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 - Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов

2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры
----------------------------	---

Таблица 8 - Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

Оценивание результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю):

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в форме электронного документа);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья возможно с использованием дистанционных образовательных технологий (текстовая, голосовая и видеосвязь через интернет- коммуникацию Skype, Zoom, на платформе LMS Moodle).

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тема 1. Система гормональной регуляции функций, ее звенья и молекулярные основы

Вопросы к семинару и дискуссии:

- 1) Основные компоненты эндокринной системы человека и млекопитающих.
- 2) Звенья эндокринной системы и основы их функционирования.
- 3) Многообразие гормонов (биогенные амины, нуклеотиды, производные липидов, пептидные и белковые гормоны).
- 4) Биосинтез гормонов, транспорт, посттрансляционные модификации.
- 5) Регуляция синтеза и секреции гормонов.
- 6) Физиологические и биохимические эффекты гормонов.
- 7) Ростовые факторы как регуляторы сигнальных систем негормональной природы.

Задания для подготовки докладов:

- 1) Клеточная и тканевая локализация рецепторов пептидных гормонов гипофиза.
- 2) Каталитические рецепторы пептидных гормонов.
- 3) Молекулярные мишени гормонов периферических эндокринных желез.
- 4) Рецепторы натрийуретического пептида (NPR1, NPR2, NPR3, StaR).
- 5) Рецепторы гормонов щитовидной железы тироксина и трийодтиронина, молекулярный механизм реализации сигнала.
- 6) Молекулярные мишени стероидных гормонов, локализация рецепторов стероидных гормонов.
- 7) Механизм действия стероидных гормонов. Коактиваторный и корепрессорный механизмы регуляции генной экспрессии. Связь с Hsp белками.
- 8) Рецепторы стероидных гормонов класса NS3.
- 9) Эндогенные агонисты стероидных рецепторов.
- 10) Роль эстрогенов в регуляции энергетического метаболизма.
- 11) Рецепторы цитокинов. Классы цитокиновых рецепторов.
- 12) Растворимые рецепторы цитокинов.
- 13) Рецепторы инсулина и инсулинподобного фактора роста-1 (ИФР-1).
- 14) Белки – субстраты инсулинового рецептора.
- 15) ИФР-связывающие белки. Рецепторы фактора роста эндотелия сосудов.

Тема 2. Основные принципы влияния гормонов на клетки. Рецепторы к гормонам

Вопросы к семинару и дискуссии:

1. Современные представления о молекулярных механизмах действия гормонов на клетки-мишени.
2. Лиганды и рецепторы, агонисты и антагонисты.
3. Сродство агониста к рецептору. Специфичность взаимодействий рецептор-лиганд и перекрестное узнавание.
4. Структура, свойства и классификация клеточных рецепторов. Гормоны как агонисты рецепторов: пептидные гормоны, стероидные и производные ароматических аминокислот.
5. Поверхностные и внутриклеточные рецепторы к гормонам.
6. Ионотропные и метаботропные рецепторы к гормонам.
7. Основные типы и подтипы мембранных рецепторов, особенности их структуры.
8. Общая структура, функции и классификация GPCRs.
9. Принцип действия GPCR и последовательные события, происходящие на уровне плазматической мембраны после связывания лиганда с рецептором.

10. Основные типы и свойства тирозинкиназных рецепторов и рецепторов, ассоциирующих с растворимыми протеинкиназами.
11. Рецепторы (меж)клеточной адгезии и узнавания. Поверхностные рецепторы с навигационной активностью.
12. Характеристика внутриклеточных ядерных и цитоплазматических рецепторов. Доменная организация и принципы функционирования ядерных рецепторов.

Практические задания

1. Составить схему, отражающую субъединичный состав и ГТФ-азную активность тримерных G-белков.
2. Составить схему, отражающую принцип действия GPCR и последовательные события, происходящие на уровне плазматической мембраны после связывания лиганда с рецептором.

Задания к контрольной работе

1. Лиганды и рецепторы, агонисты и антагонисты. Средство агониста к рецептору. Специфичность взаимодействий рецептор-лиганд и перекрестное узнавание.
2. Структура, свойства и классификация клеточных рецепторов. Гормоны как агонисты рецепторов: пептидные гормоны, стероидные и производные ароматических аминокислот.
3. Поверхностные и внутриклеточные, ионотропные и метаботропные рецепторы. Основные типы и подтипы мембранных рецепторов, особенности их структуры.
4. Общая структура, функции и классификация GPCRs. Топология рецептора и G-белкового комплекса в клеточной мембране.
5. Основные типы и свойства тирозинкиназных рецепторов и рецепторов, ассоциирующих с растворимыми протеинкиназами.
6. Поверхностные рецепторы с навигационной активностью. Принцип действия кадгеринов, селектинов, эфринов и интегринов.
7. Характеристика внутриклеточных ядерных и цитоплазматических рецепторов. Доменная организация и принципы функционирования ядерных рецепторов.

Тема 3. Молекулярные основы структуры и регуляции рецепторов к гормонам

Вопросы для семинара и дискуссий

- 1) Структура и регуляция рецепторов к гормонам.
- 2) Образование и распад гормон-рецепторного комплекса.
- 3) Выделение и идентификации рецепторов.
- 4) Зависимость между «оккупацией» рецептора и биологическим эффектом гормона.
- 5) Десенситизация, даун-регуляция и деградация поверхностных рецепторов как последовательные этапы их выключения.
- 6) Основные положения гипотезы транслокации гормон-рецепторных комплексов. Механизмы активации рецепторов.
- 7) Рецепторный цикл. Природа ядерных участков связывания гормон-рецепторных комплексов.
- 8) «Очистка» рецепторных комплексов.
- 9) Функции β -аррестина и белка Cbl в эндоцитозе рецепторов. Механизм клатрин-зависимого эндоцитоза. Эндосомальная сортировка рецепторов. Сигнасомы.

Практические задания

1. Составить схему, отражающую структуру рецепторов серпантинного типа, сопряженных с гетеротримерными ГТФ-связывающими белками.
2. Составить последовательность молекулярных событий при связывании рецепторов серпантинного типа с лигандами.

3. Проанализировать структуру лигандсвязывающего сайта и трансмембранного канала рецепторов серпантинного типа, сопряженных с гетеротримерными ГТФ-связывающими белками.
4. Описать работу киназ, регулирующих активность рецепторов серпантинного типа.

Задания к контрольной работе

Дать ответы на вопросы, составить схемы, описывающие соответствующие процессы

- 1) Регуляция рецепторов к гормонам.
- 2) Образование и распад гормон-рецепторного комплекса.
- 3) Зависимость между «оккупацией» рецептора и биологическим эффектом гормона.
- 4) Десенситизация рецепторов к гормонам.
- 5) Даун-регуляция гормональных рецепторов.
- 6) Деградация поверхностных рецепторов.
- 7) Основные положения гипотезы транслокации гормон-рецепторных комплексов.
- 8) «Очистка» рецепторных комплексов.
- 9) Механизмы активации рецепторов.
- 10) Рецепторный цикл.
- 11) Различные способы удаления активированных рецепторов с поверхности клеток.
- 12) Функции β -аррестина и белка Cbl в эндоцитозе рецепторов.
- 13) Механизм клатрин-зависимого эндоцитоза.
- 14) Эндосомальная сортировка рецепторов. Сигналы

Тема 4. Проведение, усиление и реализация гормонального сигнала в клетках-мишенях.

Внутриклеточные сигнальные каскады

Вопросы для семинара и дискуссии

- 1) Общие принципы организации и свойства сигнальных систем клетки.
- 2) Изменения проницаемости мембран под действием гормонов. Ионные каналы. Система «Кальций-кальмодулин».
- 3) Модульная организация и поэтапная передача сигнала внутри клетки на примере MAP-киназных каскадов.
- 4) Гормонозависимое фосфорилирование белков (циклазы, фосфодиэстеразы, протеинкиназы, ферментный каскад).
- 5) Основные эффекторные белки и внутриклеточные сигнальные каскады, регулируемые через G-белок-сопряженные рецепторы и рецепторы-тирозинкиназы.
- 6) Основные эффекторные белки и внутриклеточные сигнальные каскады, регулируемые через рецепторы-тирозинкиназы.
- 7) Ферменты - генераторы вторичных посредников. Аденилатциклаза и гуанилатциклаза.
- 8) Фосфолипазы C β и C γ .
- 9) Гетеродимерные фосфатидилинозитол-3-киназы и протеинкиназа B.
- 10) Каскад митогенактивируемых протеинкиназ. цАМФ- и цГМФ-зависимые фосфодиэстеразы.
- 11) Внутриклеточные каскады с участием PI3-киназы, фосфоинозитидов и малых G-белков (Ras, Rho).
- 12) Роль PI3-киназы и фосфатаз PTEN и SHIP в регуляции обмена фосфатидилинозитолфосфатов, хемотаксиса и пролиферации клеток.
- 13) Молекулярные механизмы взаимодействия эффекторных белков с выше- и нижележащими звеньями сигнальной трансдукции.
- 14) Гормонозависимая индукция и репрессия синтеза белков.
- 15) Транскрипционные факторы.

Практические задания

Составить схемы, отражающие

- 1) Организацию внутриклеточных каскадов с участием аденилатциклазы и фосфолипазы С.
- 2) Регуляцию длительности активации сигнальных каскадов и переадресации сигнала.
- 3) Внутриклеточные каскады с участием Р13-киназы, фосфоинозитидов и малых G-белков (Ras, Rho).
- 4) Передачу сигнала от классических тирозинкиназных рецепторов факторов роста и интегринов.

Задания к контрольной работе

Дать ответы на вопросы, составить схемы, описывающие соответствующие процессы

- 1) Основные сигнальные модули (каскады) и сигнальные сети, формируемые с участием Gs, Gi, Gq и G12/13-белков.
- 2) Организация внутриклеточных каскадов с участием аденилатциклазы.
- 3) Организация внутриклеточных каскадов с участием гуанилатциклазы.
- 4) Организация внутриклеточных каскадов с участием фосфолипазы С.
- 5) Внутриклеточные каскады с участием Р13-киназы, фосфоинозитидов.
- 6) Регуляция длительности активации сигнальных каскадов и переадресации сигнала.
- 7) Сигнальные сети и обратные связи.

Тема 5. Практические области применения молекулярной эндокринологии

Вопросы к семинару и дискуссии

- 1) Подходы, направленные на создание селективных лигандов (агонистов и антагонистов) гормональных рецепторов.
- 2) Заболевания, связанные с нарушением активности гормональных сигнальных систем.
- 3) Роль гормонов и регулируемых ими сигнальных каскадов в развитии сахарного диабета.
- 4) Инсулиновая резистентность, молекулярные механизмы развития, диагностика, подходы для лечения метаболического синдрома и сахарного диабета 2-го типа.
- 5) Инсулиновая недостаточность при сахарном диабете 1-го типа, как пусковой механизм для заболеваний сердечно-сосудистой, репродуктивной и нервной систем.
- 6) Современные достижения в лечении сахарного диабета 1-го типа и его осложнений.
- 7) Роль гормонов и регулируемых ими сигнальных каскадов в развитии заболеваний ЦНС.
- 8) Роль гормонов и регулируемых ими сигнальных каскадов в развитии заболеваний репродуктивной системы.
- 9) Роль эстрогенов в развитии анорексии и в развитии стресса.
- 10) Роль гормонов и регулируемых ими сигнальных каскадов в развитии сердечно-сосудистой патологии.
- 11) Роль гормонов и регулируемых ими сигнальных каскадов в развитии заболеваний выделительной систем.
- 12) Роль гормонов и регулируемых ими сигнальных каскадов в развитии нарушений роста и развития организма.
- 13) Онкогенный потенциал инсулинподобного фактора роста, фактора роста эндотелия сосудов.
- 14) Нарушения в гормональных сигнальных системах и заболевания щитовидной железы.

Вопросы для письменной проверочной работы

1. Понятие специфического связывания биологических макромолекул
2. Рецепторы инсулина и инсулинподобных факторов роста.
3. Рецепторы бета-адренергического типа, рецепторы сопряженные с большими G-белками
4. Большие G-белки, структура, функции. Малые G-белки
5. Ферменты, участвующие в процессах трансдукции
6. Рецепторы стероидно-тиреоидных гормонов

7. Внутриклеточные медиаторы
8. Механизмы молекулярного транспорта в клетке
9. Зависимость суммарного биологического ответа к агонисту от его концентрации в крови и представленности рецепторов в клетках различных тканей.
10. Способы измерения связывания лиганда с рецептором в клеточных системах. Специфическое и неспецифическое связывание.
11. Общие принципы организации и свойства сигнальных систем клетки. Модульная организация и поэтапная передача сигнала внутри клетки на примере MAP-киназных каскадов.
12. Роль белок-белковых взаимодействий, адаптерные белки, специфические последовательности и домены, предназначенные для белок-белкового узнавания.
13. Методы экспериментальной регистрации белок-белковых взаимодействий в клетке (FRET, pull-down assay и др.). Эволюционный консерватизм наиболее значимых сигнальных каскадов.
14. Внеклеточные сигналы и рецепторы, участвующие в регуляции клеточной подвижности. Флагеллярный и амебоидный типы движения клеток. Явление хемотаксиса.
15. Особенности хемотаксиса эукариотических клеток. Примеры направленной миграции клеток в организме. Механизмы ангиогенеза и роста сосудов. Рецепторы клеточной навигации.
16. Основные принципы регуляции метаболических процессов. Аллостерическая регуляция и регуляция метаболитами, регулируемые стадии многоступенчатых процессов.
17. Разнообразие агонистов - нейромедиаторов и гормонов и их классификация по типу рецепторов, механизмам передачи сигнала в клетку, конечной мишени внутри клетки и временной шкале развития биологических эффектов.
18. Регуляция активности ферментов путем изменения экспрессии их индуцибельных изоформ на примере действия тиреоидных гормонов.

**ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ ПО
ИТОГАМ ИЗУЧЕНИЯ ПОЛНОГО КУРСА «ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ
ЭНДОКРИНОЛОГИИ»**

- 1) Основные компоненты эндокринной системы человека и млекопитающих.
- 2) Звенья эндокринной системы и основы их функционирования.
- 3) Многообразие гормонов (биогенные амины, нуклеотиды, производные липидов, пептидные и белковые гормоны).
- 4) Биосинтез гормонов, транспорт, посттрансляционные модификации.
- 5) Регуляция синтеза и секреции гормонов.
- 6) Физиологические и биохимические эффекты гормонов.
- 7) Ростовые факторы как регуляторы сигнальных систем негормональной природы.
- 8) Клеточная и тканевая локализация рецепторов пептидных гормонов гипофиза.
- 9) Каталитические рецепторы пептидных гормонов.
- 10) Молекулярные мишени гормонов периферических эндокринных желез.
- 11) Рецепторы натрийуретического пептида (NPR1, NPR2, NPR3, StaR).
- 12) Рецепторы гормонов щитовидной железы тироксина и трийодтиронина, молекулярный механизм реализации сигнала.
- 13) Молекулярные мишени стероидных гормонов, локализация рецепторов стероидных гормонов.
- 14) Механизм действия стероидных гормонов. Коактиваторный и корепрессорный механизмы регуляции генной экспрессии. Связь с Hsp белками.

- 15) Рецепторы стероидных гормонов класса NS3.
- 16) Эндогенные агонисты стероидных рецепторов.
- 17) Роль эстрогенов в регуляции энергетического метаболизма.
- 18) Рецепторы цитокинов. Классы цитокиновых рецепторов.
- 19) Растворимые рецепторы цитокинов.
- 20) Рецепторы инсулина и инсулиноподобного фактора роста-1 (ИФР-1).
- 21) Белки – субстраты инсулинового рецептора.
- 22) ИФР-связывающие белки. Рецепторы фактора роста эндотелия сосудов.
- 23) Современные представления о молекулярных механизмах действия гормонов на клетки-мишени.
- 24) Лиганды и рецепторы, агонисты и антагонисты.
- 25) Сродство агониста к рецептору. Специфичность взаимодействий рецептор-лиганд и перекрестное узнавание.
- 26) Структура, свойства и классификация клеточных рецепторов. Гормоны как агонисты рецепторов: пептидные гормоны, стероидные и производные ароматических аминокислот.
- 27) Поверхностные и внутриклеточные рецепторы к гормонам.
- 28) Ионотропные и метаботропные рецепторы к гормонам.
- 29) Основные типы и подтипы мембранных рецепторов, особенности их структуры.
- 30) Общая структура, функции и классификация GPCRs.
- 31) Принцип действия GPCR и последовательные события, происходящие на уровне плазматической мембраны после связывания лиганда с рецептором.
- 32) Основные типы и свойства тирозинкиназных рецепторов и рецепторов, ассоциирующих с растворимыми протеинкиназами.
- 33) Рецепторы (меж)клеточной адгезии и узнавания. Поверхностные рецепторы с навигационной активностью.
- 34) Характеристика внутриклеточных ядерных и цитоплазматических рецепторов. Доменная организация и принципы функционирования ядерных рецепторов.
- 35) Структура и регуляция рецепторов к гормонам.
- 36) Образование и распад гормон-рецепторного комплекса.
- 37) Выделение и идентификации рецепторов.
- 38) Зависимость между «оккупацией» рецептора и биологическим эффектом гормона.
- 39) Десенситизация, даун-регуляция и деградация поверхностных рецепторов как последовательные этапы их выключения.
- 40) Основные положения гипотезы транслокации гормон-рецепторных комплексов. Механизмы активации рецепторов.
- 41) Рецепторный цикл. Природа ядерных участков связывания гормон-рецепторных комплексов.
- 42) «Очистка» рецепторных комплексов.
- 43) Функции β -аррестина и белка Cbl в эндоцитозе рецепторов. Механизм клатрин-зависимого эндоцитоза. Эндосомальная сортировка рецепторов. Сигнасомы.
- 44) Общие принципы организации и свойства сигнальных систем клетки.
- 45) Изменения проницаемости мембран под действием гормонов. Ионные каналы. Система «Кальций-кальмодулин».
- 46) Модульная организация и поэтапная передача сигнала внутри клетки на примере MAP-киназных каскадов.
- 47) Гормонозависимое фосфорилирование белков (циклазы, фосфодиэстеразы, протеинкиназы, ферментный каскад).
- 48) Основные эффекторные белки и внутриклеточные сигнальные каскады, регулируемые через G-белок-сопряженные рецепторы и рецепторы-тирозинкиназы.
- 49) Основные эффекторные белки и внутриклеточные сигнальные каскады, регулируемые через рецепторы-тирозинкиназы.

- 50) Ферменты - генераторы вторичных посредников: аденилатциклаза и гуанилатциклаза.
- 51) Ферменты - генераторы вторичных посредников: фосфолипазы C β и C α .
- 52) Гетеродимерные фосфатидилинозитол-3-киназы и протеинкиназа В.
- 53) Каскад митогенактивируемых протеинкиназ. цАМФ- и цГМФ-зависимые фосфодиэстеразы.
- 54) Внутриклеточные каскады с участием PI3-киназы, фосфоинозитидов и малых G-белков (Ras, Rho).
- 55) Роль PI3-киназы и фосфатаз PTEN и SHIP в регуляции обмена фосфатидилинозитолфосфатов, хемотаксиса и пролиферации клеток.
- 56) Молекулярные механизмы взаимодействия эффекторных белков с выше- и нижележащими звеньями сигнальной трансдукции.
- 57) Гормонозависимая индукция и репрессия синтеза белков.
- 58) Транскрипционные факторы.
- 59) Подходы, направленные на создание селективных лигандов (агонистов и антагонистов) гормональных рецепторов.
- 60) Заболевания, связанные с нарушением активности гормональных сигнальных систем.
- 61) Роль гормонов и регулируемых ими сигнальных каскадов в развитии сахарного диабета.
- 62) Инсулиновая резистентность, молекулярные механизмы развития, диагностика, подходы для лечения метаболического синдрома и сахарного диабета 2-го типа.
- 63) Инсулиновая недостаточность при сахарном диабете 1-го типа, как пусковой механизм для заболеваний сердечно-сосудистой, репродуктивной и нервной систем.
- 64) Современные достижения в лечении сахарного диабета 1-го типа и его осложнений.
- 65) Роль гормонов и регулируемых ими сигнальных каскадов в развитии заболеваний ЦНС.
- 66) Роль гормонов и регулируемых ими сигнальных каскадов в развитии заболеваний репродуктивной системы.
- 67) Роль эстрогенов в развитии анорексии и в развитии стресса.
- 68) Роль гормонов и регулируемых ими сигнальных каскадов в развитии сердечно-сосудистой патологии.
- 69) Роль гормонов и регулируемых ими сигнальных каскадов в развитии заболеваний выделительной систем.
- 70) Роль гормонов и регулируемых ими сигнальных каскадов в развитии нарушений роста и развития организма.
- 71) Онкогенный потенциал инсулинподобного фактора роста, фактора роста эндотелия сосудов.
- 72) Нарушения в гормональных сигнальных системах и заболевания щитовидной железы.

Критерии оценивания:

«отлично» - полностью раскрыто содержание теоретических вопросов. При ответе использована терминология и символика предметной области в необходимой логической последовательности. Студент демонстрирует свободное владение учебным материалом различной степени сложности, используя при необходимости сведения из других учебных дисциплин и курсов. При ответе на дополнительные вопросы обнаруживается умение развивать систему теоретических знаний на основе самостоятельной работы.

«хорошо» - при изложении основных положений учебной дисциплины либо иного необходимого теоретического материала имеются один-два недочета, которые студент исправляет самостоятельно по замечанию преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы студент демонстрирует владение программным учебным материалом и применяет его в незнакомой ситуации, подкрепляя примерами с использованием соответствующего программного обеспечения.

«удовлетворительно» - изложение теоретического материала приводится с существенными ошибками, неточно или схематично, на отдельных примерах, для подтверждения основных теоретических положений не всегда верно используется необходимая терминология. Студент может применять свои знания только в типичной знакомой ситуации, при незначительном изменении вопроса испытывает затруднения. Кроме того, появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы, касающиеся применения специальных умений и навыков, но демонстрируется знание отдельных теоретических положений.

«неудовлетворительно» - предпринимается попытка ответа на вопросы, однако знания студента обнаруживают отрывочность и бессистемность. Демонстрируется низкий уровень владения терминологией предметной области.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

<i>№ п/п</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
Код и наименование проверяемой компетенции ПК-2. Способен осуществлять анализ, систематизацию и обобщение результатов фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок.				
1.	Задание закрытог о типа	Какой вторичный мессенджер участвует в запуске реакции расщепления гликогена в условиях стресса? 1) цГМФ; 2) цАМФ; 3) кальмодлин; 4)инозитол-3-фосфат.	2	1
2.		Связывание фосфорилированного внутриклеточного домена G- связанного рецептора с аррестином приводит к: 1) стабилизации рецептора; 2)активации рецептора; 3) десенситизации рецептора; 4) даун-регуляции рецептора.	3	1
3.		Сколько субъединиц входит в комплекс G-белков? 1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5	2	1
4.		Выберите лиганды, которые участвуют в смещении равновесие в сторону неактивного состояния: 1) агонисты; 2) обратимые агонисты; 3) нейтральные агонисты; 4) конформационные агонисты; 5) конфигурационные агонисты.	1	1
5.		Инсулиновый рецептор относится к 1. Тирозинкиназным рецепторам 2. Ядерным рецепторам 3. Гуанилатциклазным рецепторам 4. Серин-треониновым рецепторам	1	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<i>Ю</i>		
6.	Задание открыто го и смешанно го типа	<p>Какие гормоны оказывают эффекты через внутриклеточные рецепторы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Простагландины 2. Катехоламины 3. Стероидные гормоны 4. Белки и пептиды <p>Почему?</p>	<p>3</p> <p>Стероидные гормоны – производные холестерина, обладают липофильностью, поэтому они могут проникать внутрь клеток и оказывать эффекты на внутриклеточные процессы.</p>	10
7.		<p>Изменение транскрипции под действием тиреоидных гормонов сопровождается повышением:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Гистоацетилазной активности 2) Протеиназной активности 3) Секреторной активности 4) Окислительной активности <p>Почему?</p>	<p>4</p> <p>Усиление окислительной активности способствует экспрессии генов</p>	3
8.		<p>Как активируются G-белки, с которыми сопряжены многие гормональные рецепторы?</p>	<p>У всех гетеротримерных G-белков сходный механизм активации: они активируются при взаимодействии со специфическими рецепторами, сопряженными с G-белками, при этом обменивают ГДФ на ГТФ (при активации) и распадаются на α- и $\beta\gamma$-субъединицы. α-Субъединица, связанная с ГТФ, воздействует на следующее звено в цепи передачи сигнала. $\beta\gamma$-Субъединица также может вызывать собственные эффекты.</p>	5

<i>№ n/n</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
9.		<i>В системе передачи гормональных сигналов существуют эффекторные молекулы. Что это за молекулы? Назовите конкретные примеры. Много ли таких молекул существует??</i>	<i>Эффекторными называют молекулы, которые запускают образование внутриклеточных посредников. Рецепторы, сопряженные с G-белком передают сигнал на эффекторные молекулы: аденилатциклаза, фосфолипаза С, фосфолипаза А2, цГМФ-специфическая фосфодиэстераза фоторецепторов, и несколько типов ионных каналов. Таких молекул немного, значительно меньше, чем гормонов и других регуляторных веществ.</i>	5
10.		<i>Каков правильный порядок действий при активации гормонов G-белками? Какое внутриклеточное вещество разрушает цАМФ, тем самым подавляя реакцию на гормон?</i>	<i>Активация G-белка, связывание ГТФ, активация аденилатциклазы, превращение АТФ в цАМФ? цАМФ разрушает фермент фосфодиэстераза</i>	2

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Курс «**Основы молекулярной эндокринологии**» состоит из материала теоретического и прикладного характера, который излагается на лекциях, практически осваивается при

проведении семинарских занятий, а также частично выносятся на самостоятельное изучение дома и в научно-информационных центрах. Теоретические знания, полученные из лекционного курса, закрепляются на семинарских занятиях. Промежуточные срезы знаний проводятся после изучения основных разделов дисциплины в форме контрольных работ, на семинарах, коллоквиумах. Дисциплина заканчивается экзаменом.

Для экзамена студент должен набрать по итогам изучения дисциплины 100 баллов. Половину этих баллов 50 % студент набирает в виде рейтинга в течение семестра, 50 % - зарабатывает на экзамене. Для семестрового рейтинга необходимо иметь положительные оценки по промежуточным аттестациям, активно посещать и работать на семинарских занятиях, выполнять лабораторные работы. Процентный вклад в итоговый результат этих трех составляющих:

- посещаемость – 10 %;
- успеваемость по итогам промежуточных аттестаций – 20 %;
- практические работы – 20 %.

В течение всего обучения студенты выполняют индивидуальные задания, разрабатываемыми преподавателями по всем изучаемым темам курса, могут выполнять рефераты, доклады, сообщения.

Основными целями введения балльно-рейтинговой аттестации являются:

1. Стимулирование повседневной систематической работы студентов;
2. Снижение роли случайностей при сдаче экзаменов и/или зачетов;
3. Повышение состязательности в учебе;
4. Исключение возможности протектирования не очень прилежных студентов;
5. Создание объективных критериев при определении кандидатов на продолжение обучения (магистратура, аспирантура и т.п.);
6. Повышение мотивации студентов к освоению профессиональных образовательных программ на базе более высокой дифференциации оценки результатов их учебной работы;

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Ответ на семинарском занятии,	10/2,5	25	По расписанию
2.	Контрольная работа	4*5	20	По расписанию
Всего			45	-
Блок бонусов				
3.	Посещение занятий		2	В день экзамена
4.	Своевременное выполнение всех заданий		3	В день экзамена
Всего			5	-
Дополнительный блок				
5.	Экзамен			В конце семестра
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Нарушение учебной дисциплины	-1
Пропуск занятия без уважительной причины	-1

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	3 (удовлетворительно)
60–64	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИОЛОГИЯ СТРЕССА»

а) Основная литература:

1. Дедов, И. И. Эндокринология : учебник / И. И. Дедов, Г. А. Мельниченко, В. В. Фадеев - Москва : Литтерра, 2015. - 416 с. - ISBN 978-5-4235-0159-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501594.html>

2. Дедов, И. И. Эндокринология : учебник / И. И. Дедов, Г. А. Мельниченко, В. В. Фадеев. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Литтерра, 2022. - 416 с. - ISBN 978-5-4235-0378-9. - Электронная версия доступна на сайте ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423503789.html>

3. Принципы гормональной регуляции и работы сигнальных путей : учебное пособие / А. А. Заболотнева, О. П. Шатова, В. В. Давыдов [и др.]. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 168 с. - ISBN 978-5-9704-8270-4, DOI: 10.33029/9704-8270-4-ZSD-2024-1-168. - Электронная версия доступна на сайте ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. URL:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970482704.html>

4 Нормальная физиология [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Л. З. Теля, Н.А.Агаджаняна.– М., Литтерра, 2015. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501679.html>

б) Дополнительная литература:

1. Молекулярные механизмы биосигнализации для специальности второй ступени высшего образования 1-31 80 01 Биология. Функциональная биология : учебно-методический комплекс по учебной дисциплине / сост.: А.А. Чиркин, О.М. Балаева-Тихомирова. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2021. – 132 с.

2. Розен, В.Б. Основы эндокринологии : рек. Гос. комитетом РФ по высшему образованию в качестве учебника для вузов ... "Биология" / Под ред. О.В. Смирновой. - 3-е изд. ; перераб. и доп. - М. : МГУ, 1994. - 384 с. - ISBN 5-211-03251-9: 9-82 : 9-82.

3. Ткачук, В. А. Эндокринная регуляция. Биохимические и физиологические аспекты : учебное пособие / Под ред. В. А. Ткачука - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 368 с. - ISBN 978-5-9704-1012-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970410127.html>

4. Эндокринология: учеб. для мед. вузов / Я. В. Благодосклонная, Е. В. Шляхто, А. Ю. Бабенко. – 3-е изд., испр. и доп. – СанктПетербург : СпецЛит, 2012. – 422 с.

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех».

<https://biblio.asu.edu.ru>

2. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Создана с целью формирования новой образовательной среды, направленной на повышение качества информационных услуг, предоставляемых учебным заведениям в соответствии с учебными планами и требованиями государственных стандартов.

www.studentlibrary.ru

3. Электронно - библиотечная система (ЭБС) eLibrary ООО «РУНЭБ». Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ЭНДОКРИНОЛОГИИ»

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает в себя лекционную аудиторию, лабораторию для проведения семинарских и лабораторных занятий. Наборы учебных таблиц по темам. Компьютерная техника, презентационное оборудование. Лабораторное оборудование, реактивы различного класса опасности.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины «**Основы молекулярной эндокринологии**» при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в

письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).