

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский
университет имени Н.И. Пирогова»**

**Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГАОУ ВО РНИМУ им Н.И.Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)**

Институт фармации и медицинской химии

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института

Негребецкий Вадим
Витальевич

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.О.15 Молекулярные механизмы физиологических процессов
для образовательной программы высшего образования - программы Специалитета
по направлению подготовки (специальности)

33.05.01 Фармация
направленность (профиль)
Фармация

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.О.15 Молекулярные механизмы физиологических процессов (далее – рабочая программа дисциплины) является частью программы Специалитета по направлению подготовки (специальности) 33.05.01 Фармация. Направленность (профиль) образовательной программы: Фармация.

Форма обучения: очная

Составители:

№	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы	Подпись
----------	-----------------------------------	---------------------------------------	------------------	---------------------	----------------

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (протокол № _____ от «__» _____ 20__).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№	Фамилия, Имя, Отчество	Учёная степень, звание	Должность	Место работы	Подпись
----------	-----------------------------------	---------------------------------------	------------------	---------------------	----------------

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена советом института Институт фармации и медицинской химии (протокол № _____ от «__» _____ 20__).

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «27» марта 2018 г. No 219 рук.
2. Устав и локальные нормативные акты Университета.
3. Общая характеристика образовательной программы.
4. Учебный план образовательной программы.

© Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Цель.

Цель: Целью освоения дисциплины молекулярные механизмы физиологических процессов является получение обучающимися новейших системных теоретических и прикладных знаний о сущности, средствах и принципах молекулярных механизмов, лежащих в основе функций клеток и их компартментов, тканей, органов и организма в целом, современных методов изучения молекулярных механизмов, а также в подготовке обучающихся к реализации задач по изучению на этих уровнях основных молекулярных мишеней действия тех или иных регуляторных соединений организма для использования этой информации в дальнейшей образовательной и профессиональной деятельности.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- Приобрести умения применять полученные теоретические знания и практические навыки в научно-исследовательской работе и практической медицине.
- Приобретение умений связывать внешне не связанные экспериментальные и клинические данные.
- Сформировать готовность и способность применять знания и умения в профессиональной среде.
- Сформировать навыки изучения научной литературы и официальных статистических обзоров.
- Сформировать на молекулярном уровне современные представления об основных мишенях действия тех или иных эндогенных и экзогенных соединений.
- Сформировать на молекулярном уровне современные представления о структуре и функциях биологических мембран, их липидных и белковых компонент: ионных каналов, переносчиков, транспортеров, рецепторов.
- Сформировать на молекулярном уровне современные представления о структуре и функциях внутриклеточных и внеклеточных лигандов того или иного типа.
- Сформировать систему знаний современных представлений: о молекулярной организации организма в целом, об основах молекулярных механизмах работы организма, органов, тканей и клеток.
- Сформировать умения оценивать с позиций молекулярного взаимодействия применения лекарственных препаратов для лечения и профилактики различных заболеваний.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Молекулярные механизмы физиологических процессов» изучается в 3 семестре (ах) и относится к обязательной части блока Б.1 дисциплины. Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: Физиология с основами анатомии; Общая и неорганическая химия; Физика; Иностранный язык.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Фармакология; Клиническая фармакология; Биотехнология; Патология; Компьютерное конструирование лекарств.

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Семестр 3

Код и наименование компетенции	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)
ОПК-2 Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	
ОПК-2ИД3 Учитывает морфофункциональные особенности, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека при выборе безрецептурных лекарственных препаратов и других товаров аптечного ассортимента	Знать: Молекулярные механизмы функций организма в целом; молекулярные механизмы работы клеток, органов и тканей.
	Уметь: Оценивать с позиций молекулярного взаимодействия возможность применения лекарственных препаратов для лечения и профилактики различных заболеваний.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Навыками изучения научной литературы и официальных статистических обзоров.
ПК-8 Способен принимать участие в исследованиях лекарственных средств	

ПК-8ИД1 Проводит исследования по проектированию состава лекарственных препаратов	Знать: Современные представления об основных мишенях действия тех или иных эндогенных и экзогенных соединений, о структуре и функциях внутриклеточных и внеклеточных лигандов того или иного типа.
	Уметь: Определять вероятность взаимодействия соединения с мишенью (центр связывания) различных молекулярных структур в организме. Прогнозировать эффект, возникающий от действия того или иного лиганда на тот или иной центр связывания мишени.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Методами изучения биологических мембран, их липидных и белковых компонент: ионных каналов, переносчиков, транспортеров, рецепторов; навыками логического мышления при поиске связи, внешне не связанной экспериментальными и клиническими данными.
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
УК-2ИД2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Знать: Информационные компьютерные системы в фармации и здравоохранении.
	Уметь: Пользоваться учебной, научной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение.
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями): Базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет, демонстрацией углубленных знаний в области естественных наук.

2.Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий / Формы промежуточной аттестации		Всего часов	Распределение часов по семестрам
			3
Учебные занятия			
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:		30	30
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)		28	28
Коллоквиум (К)		2	2
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.:		32	32
Подготовка к учебным аудиторным занятиям		32	32
Промежуточная аттестация (КРПА), в т.ч.:		2	2
Зачет (З)		2	2
Общая трудоёмкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КР+СРО+КРПА+СРПА	64	64
	в зачетных единицах: ОТД (в часах)/32	2.00	2.00

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

3 семестр

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела (модуля), темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
Раздел 1. Молекулярная организация биологических мембран			
1	УК-2ИД2, ОПК-2ИД3, ПК-8ИД1	Тема 1. Молекулярная организация основных компонент мембраны. Функциональные свойства липидов	Формирование теории молекулярной организации биологических мембран. Ультраструктура биологических мембран. Липиды мембран: структура, свойства, функции. Жирные кислоты: модификации и структурные конфигурации, функциональное значение. Ацилглицерины, фосфоглицериды, сфингозамещенные липиды, гликолипиды, стероиды: структура, функции. Амфипатичность мембранных липидов. Мембранные белки: классификация, структура, функции. Амфипатичность мембранных белков. Углеводы мембран. Амфипатический характер липидов мембраны способствует образованию липидного бислоя. Движущие силы самосборки билипидного слоя. Мицеллы: свойства, мицеллярные наноконтейнеры. Липосомы: свойства липосомальных частиц, липосомы и доставка лекарственных средств, формы взаимодействия липосом с клетками.

2	УК-2ИД2, ОПК-2ИД3, ПК-8ИД1	Тема 2. Динамические свойства мембран. Липидные микродомены.	Факторы, влияющие на вязкость и текучесть мембран. Причины изменения вязкости мембран. Жидкокристаллическое состояние биологических мембран как оптимальное состояние. Фазовые переходы жидких кристаллов. Подвижность молекул фосфолипидов: внутримолекулярная и межмолекулярная. Асимметрия мембран: поддержание и нарушение (мембранные транслоказы), причины возникновения асимметрии. Липидные рафты: особенности строения, физико-химические свойства, функции. Кавеолы: особенности строения, физико-химические свойства, функции. Рафты и кавеолы как мишени при некоторых заболеваниях.
Раздел 2. Молекулярная организация и принципы функционирования ионных каналов			
1	УК-2ИД2, ОПК-2ИД3, ПК-8ИД1	Тема 1. Молекулярная структура ионных каналов и механизмы перемещения ионов.	Принципы классификаций ионных каналов. Механизмы ионной селективности. Потенциал-управляемые ионные каналы. Активация и инактивация потенциал-управляемых каналов. Лигандуправляемые ионные каналы: механизмы открытия и закрытия. Механоуправляемые каналы: механизмы изменения токов. Представления о механосенситивности. Планиметрическая структура потенциалуправляемых ионных каналов: домены, сегменты, порообразующая петля, селективный фильтр, сенсор напряжения, воротный механизм работы. Механизмы перемещения ионов внутри каналов.

2	УК-2ИД2, ОПК-2ИД3, ПК-8ИД1	Тема 2. Молекулярные механизмы регуляции ионных каналов	<p>ринципы регуляции работы ионных каналов. Молекулярные механизмы регуляции Na⁺ каналов. Центры связывания Na⁺ каналов. Каналопатии. Модуляция Na⁺ каналов при некоторых заболеваниях. Молекулярные механизмы регуляции Ca²⁺ каналов. Семейства потенциалзависимых Ca²⁺ каналов. Регуляция протеинкиназами. Характеристика кальциевых токов. Применение блокаторов потенциалуправляемых Ca²⁺ каналов в кардиологии. Создание новых лекарственных средств на основе конотоксинов - соединений, специфичных к каналам Ca⁺ 2.2 семейства. Молекулярные механизмы регуляции K⁺ каналов. K⁺ каналы как мишени для лекарственных препаратов при некоторых заболеваниях.</p>
Раздел 3. Молекулярные механизмы передачи сигнала			

1	УК-2ИД2, ОПК-2ИД3, ПК-8ИД1	Тема 1. Основные пути межклеточной и внутриклеточной сигнализации	<p>Общие принципы клеточной коммуникации.</p> <p>Виды межклеточной сигнализации.</p> <p>Внеклеточные сигнальные молекулы и их специфичность связывания с рецепторами.</p> <p>Лиганд-рецепторные взаимодействия.</p> <p>Внутриклеточные сигнальные белки как молекулярные переключатели, активируемые фосфорилированием или связыванием GTP.</p> <p>Пути сигнальной трансдукции через гетеротримерные G-белки. G-белки мономеры: характеристика, особенности активации и инактивации. Каталитические рецепторы: с собственной гуанилатциклазной активностью и с собственной тирозинкиназной активностью. Роль оксида азота во внутриклеточной сигнализации. Роль NO-синтазы. Факторы, влияющие на концентрацию циклических нуклеотидов.</p> <p>Циклическая нуклеотидная компартментация.</p> <p>Cross-talk циклических нуклеотидов.</p> <p>Рецепторы цитокинов - активаторы JAK-STAT сигнального пути. Ядерные рецепторы.</p> <p>Клеточная реакция – интегральный ответ на все полученные клеткой сигналы.</p>
---	----------------------------------	--	---

2	УК-2ИД2, ОПК-2ИД3, ПК-8ИД1	<p>Тема 2. Молекулярные механизмы реализации физиологических эффектов через адрено- и холинорецепторы.</p> <p>Механизмы реализации физиологических реакций с других типов рецепторов</p>	<p>Характеристика сигнальных путей, связанных с активацией холинорецепторов. Принцип доминирования холинорецепторов в клетках исполнительных органов. Физиологические реакции клеток при активации холинорецепторов. Характеристика сигнальных путей, связанных с активацией адренорецепторов. Принцип доминирования адренорецепторов в клетках исполнительных органов. Физиологические реакции клеток при активации адренорецепторов. Характеристика сигнальных путей рецепторов: глициновых, серотониновых, ГАМКа-рецепторов, глутаматных, дофаминовых, гистаминовых, опиоидных. Особенности молекулярной организации таких рецепторов.</p>
---	----------------------------------	--	---

3	УК-2ИД2, ОПК-2ИД3, ПК-8ИД1	Тема 3. Молекулярные механизмы действия гормонов	<p>Гормоны как сигнальные молекулы. Принципы регуляция гормональных систем. Характеристика рецепторов гормонов передней доли гипофиза, молекулярные механизмы реализации физиологических эффектов. Гормоны нейрогипофиза. Характеристика рецепторов к вазопрессину (структура, локализация). Передача сигнала. Физиологические эффекты. Окситоцин. Характеристика окситоциновых рецепторов. Механизм передачи сигнала в окситоциновых рецепторах. Физиологические эффекты. Характеристика рецепторов гормонов коры надпочечников, молекулярные механизмы реализации эффектов. Рецепторы к тиреоидным гормонам. Передача сигнала. Физиологические эффекты. Инсулин. Характеристика рецепторов к инсулину. Передача сигнала. Физиологические эффекты. Глюкагон. Характеристика рецепторов к глюкагону, особенности сигнального пути. Физиологические эффекты. Половые гормоны: характеристика рецепторов и сигнальных путей. Физиологические эффекты.</p>
4	УК-2ИД2, ОПК-2ИД3, ПК-8ИД1	Тема 4. Молекулярная физиология анализаторов	<p>Виды сенсорных рецепторов, их классификация и основные свойства. Сенсорное преобразование. Этапы сенсорного преобразования. Молекулярный механизм зрения. Фоторецепторная сигнальная система. Молекулярные механизмы рецепции и внутриклеточной сигнализации звукового анализатора. Трансдукция вестибулярных сигналов. Молекулярные механизмы передачи сигнала вкусовых и обонятельных анализаторов.</p>
Раздел 4. Молекулярная физиология внеклеточного матрикса			

1	УК-2ИД2, ОПК-2ИД3, ПК-8ИД1	Тема 1. Молекулярная физиология внеклеточного матрикса	Молекулярная организация внеклеточного матрикса. Интегрирующая функция внеклеточного матрикса. Молекулярный состав внеклеточного матрикса. Гликозаминогликаны: молекулярная организация, функции. Свойства и функции гиалуроновой кислоты. Гликопротеины и протеогликианы. Коллаген: молекулярная организация, типы коллагена. Информативно-регуляторная роль коллагена. Эластин: молекулярная организация и функции. Адгезивные белки: интегрины, кадгерины, иммуноглобулины, селектины, ламинины, фибронектины; молекулярная организация, функция. Базальные мембраны: структура и функции. Системы регуляции внеклеточного матрикса.
---	----------------------------------	--	---

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

Разделы и темы дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрены.

4. Тематический план дисциплины.

4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем.

№ п/п	Виды учебных занятий / форма промеж. аттестации	Период обучения (семестр) Порядковые номера и наименование разделов. Порядковые номера и наименование тем разделов. Темы учебных занятий.	Количество часов контактной работы	Виды контроля успеваемости	Формы контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
					КП	ОП
1	2	3	4	5	6	7
3 семестр						
Раздел 1. Молекулярная организация биологических мембран						
Тема 1. Молекулярная организация основных компонент мембраны. Функциональные свойства липидов						
1	ЛПЗ	Молекулярная организация основных компонент мембраны. Функциональные свойства липидов	2	Д	1	
Тема 2. Динамические свойства мембран. Липидные микродомены.						
1	ЛПЗ	Динамические свойства мембран. Липидные микродомены.	2	Д	1	
Раздел 2. Молекулярная организация и принципы функционирования ионных каналов						
Тема 1. Молекулярная структура ионных каналов и механизмы перемещения ионов.						
1	ЛПЗ	Молекулярная организация ионных каналов: основные характеристики. Молекулярная организация потенциал-зависимых натриевых каналов, механизм перемещения ионов натрия.	2	Д	1	
2	ЛПЗ	Молекулярная организация кальциевых и калиевых каналов, механизмы перемещения ионом кальция и калия, физиологическая роль.	2	Т	1	1
Тема 2. Молекулярные механизмы регуляции ионных каналов						

1	ЛПЗ	Молекулярные механизмы регуляции натриевых каналов. Каналопатии.	2	Д	1	
2	ЛПЗ	Молекулярные механизмы регуляции кальциевых и калиевых каналов. Применение модуляторов ионных каналов при некоторых заболеваниях.	2	Д	1	
3	К	Молекулярная организация биологических мембран. Молекулярная организация и механизмы регуляции ионных каналов.	2	Р	1	1

Раздел 3. Молекулярные механизмы передачи сигнала

Тема 1. Основные пути межклеточной и внутриклеточной сигнализации

1	ЛПЗ	Основные пути межклеточной и внутриклеточной сигнализации	2	Д	1	
2	ЛПЗ	Взаимодействие внутриклеточных сигнальных путей. Каскадная организация сигнальных систем. Способы регуляции клеточного ответа. Сигнальные сети.	2	Т	1	1

Тема 2. Молекулярные механизмы реализации физиологических эффектов через адreno- и холинорецепторы. Механизмы реализации физиологических реакций с других типов рецепторов

1	ЛПЗ	Молекулярные механизмы реализации физиологических эффектов через адreno- и холинорецепторы.	2	Д	1	
---	-----	---	---	---	---	--

2	ЛПЗ	Механизмы реализации физиологических реакций с других типов рецепторов: дофаминовых, серотониновых, глициновых, гистаминовых, глутаматных, ГАМК-рецепторов, опиоидных.	2	Д	1	
Тема 3. Молекулярные механизмы действия гормонов						
1	ЛПЗ	Молекулярные механизмы действия гормонов	2	Д	1	
Тема 4. Молекулярная физиология анализаторов						
1	ЛПЗ	Молекулярные механизмы действия гормонов	2	Т	1	1
2	ЛПЗ	Молекулярная физиология анализаторов	2	Д	1	
Раздел 4. Молекулярная физиология внеклеточного матрикса						
Тема 1. Молекулярная физиология внеклеточного матрикса						
1	ЛПЗ	Молекулярная физиология внеклеточного матрикса	2	Д	1	

Текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре осуществляется в формах, предусмотренных тематическим планом настоящей рабочей программы дисциплины.

Формы проведения контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся

№ п/п	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ)	Виды работы обучающихся (ВРО)
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие
2	Опрос письменный (ОП)	Выполнение задания в письменной форме

4.2. Формы проведения промежуточной аттестации

3 семестр

- 1) Форма промежуточной аттестации - Зачет
- 2) Форма организации промежуточной аттестации -Контроль присутствия, Опрос письменный

5. Структура рейтинга по дисциплине

5.1. Критерии, показатели проведения текущего контроля успеваемости с использованием балльно-рейтинговой системы.

Рейтинг по дисциплине рассчитывается по результатам текущей успеваемости обучающегося. Тип контроля по всем формам контроля дифференцированный, выставляются оценки по шкале: "неудовлетворительно", "удовлетворительно", "хорошо", "отлично". Исходя из соотношения и количества контролей, рассчитываются рейтинговые баллы, соответствующие системе дифференцированного контроля.

3 семестр

Виды занятий	Формы текущего контроля успеваемости/виды работы		Кол-во контролей	Макс. кол-во баллов	Соответствие оценок рейтинговым баллам ***					
					ТК	ВТК	Отл.	Хор.	Удовл.	
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Опрос письменный	ОП	3	303	В	Т	101	67	34
Коллоквиум	К	Опрос письменный	ОП	1	701	В	Р	701	467	234
Сумма баллов за семестр				1004						

5.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю) в форме зачёта

По итогам расчета рейтинга по дисциплине в 3 семестре, обучающийся может быть аттестован по дисциплине без посещения процедуры зачёта, при условии:

Оценка	Рейтинговый балл
Зачтено	600

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

3 семестр

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации в форме зачёта

Раздел: Молекулярная организация биологических мембран.

1. Мембранные липиды. Основные классы. Характеристика.
2. Жирные кислоты. Модификации и структурные конфигурации.
3. Фосфоглицериды. Кардиолипин и его функциональное значение.
4. Сфинголипиды. Гликолипиды. Состав и функциональные характеристики.
5. Стероиды. Холестерин как мембранный липид.
6. Образование липидного бислоя. Движущие силы самосборки липидов.
7. Способность мембранных липидов к самоорганизации. Мицеллы и липосомы.
8. Свойства липосомальных частиц. Формы взаимодействия липосом с клеточными мембранами.
9. Применение липосомальных частиц в медицине.
10. Факторы, влияющие на вязкость и текучесть мембран. Значение холестерина.
11. Жидкокристаллическое состояние мембран как оптимальное для функционирования.
12. Фазовые переходы жидких кристаллов. Изменение параметров биологических мембран. Значение для функционирования клеточных мембран.
13. Мембранные белки. Функции мембранных белков.
14. Монотопные и политопные интегральные белки. Функциональное значение.
15. Поверхностные белки. Функциональное значение.
16. Углеводы мембран. Функции.

17. Подвижность липидного бислоя. Внутри- и межмолекулярная подвижности.
18. Асимметрия мембран. Факторы, поддерживающие асимметрию.
19. Фазовые переходы в липидном бислое. Какие параметры биологических мембран изменяются?
20. Факторы, влияющие на текучесть мембран.
21. Липидные микродомены: рафты и кавеолы.
22. Структура рафта. Функции рафта.
23. Структура кавеолы. Функции кавеолы.
24. Значение микродоменобразующих белков.
25. Значение липидных микродоменов в развитии заболеваний.

Раздел: Молекулярная организация и принципы функционирования ионных каналов.

1. Характеристика потенциал-управляемых каналов.
2. Характеристика лиганд-управляемых каналов.
3. Характеристика механо-управляемых каналов.
4. Чем обеспечивается ионная селективность канала?
5. Общая характеристика Na_V -канала. Планиметрическая структура Na_V -канала. Домены и сегменты альфа-субъединицы Na_V -канала.
6. Механизм перемещения ионов Na^+ в Na_V -канале.
7. Функциональные состояния, характерные для Na_V -канала.
8. В чем заключается принцип работы сенсора напряжения Na_V -канала?
9. Планиметрическая структура Ca_V -канала. Домены и сегменты альфа-субъединицы Ca_V -канала. Другие субъединицы Ca_V -канала.
10. Механизм перемещения ионов Ca^{2+} в Ca_V -канале.
11. Классификация калиевых каналов.
12. Особенность строения K_V -каналов. Из скольких альфа субъединиц состоит K_V -канал? Планиметрическая структура K_V -канала. Домены и сегменты.

13. Планиметрическая структура K_{H} -канала, физиологическая роль.
14. Планиметрическая структура K_{2P} -канала, физиологическая роль. Характеристика тока, текущего через K_{2P} -канал.
15. Планиметрическая структура K_{Ca} -канала. Факторы активации для K_{Ca} -каналов $K_{Ca}1$, $K_{Ca}2$, $K_{Ca}3$, $K_{Ca}4$, $K_{Ca}5$.
16. Факторы, регулирующие активность ионных каналов.
17. Классы модификаторов Na^{+} -каналов по Б. Хилле.
18. Молекулярные механизмы регуляции Na^{+} каналов.
19. Центр связывания I: расположение; агенты, связывающиеся с ним; модуляция работы канала.
20. Центр связывания II: расположение; агенты, связывающиеся с ним; модуляция работы канала.
21. Центр связывания III: расположение; агенты, связывающиеся с ним; модуляция работы канала.
22. Центр связывания IV: расположение; агенты, связывающиеся с ним; модуляция работы канала.
23. Центр связывания V: расположение; агенты, связывающиеся с ним; модуляция работы канала.
24. Центр связывания VI: расположение; агенты, связывающиеся с ним; модуляция работы канала.
25. Место связывания местных анестетиков и других агентов с подобным механизмом действия.
26. Модуляции Na^{+} каналов при некоторых заболеваниях.
27. Молекулярные механизмы регуляции Ca^{2+} каналов. Регуляция Ca^{2+} каналов протеинкиназами.
28. Применение блокаторов потенциалуправляемых Ca^{2+} каналов в лечении сердечно-сосудистых заболеваний.
29. Механизмы регуляции K^{+} каналов. Применение модуляторов K^{+} каналов при некоторых заболеваниях.

Раздел: Молекулярные механизмы передачи сигнала.

1. Классификация сигнальных молекул.
2. Виды межклеточной сигнализации: эндокринная, паракринная, юкстакринная, интракринная.
3. Способы ограничения диффузии сигнальных молекул. Физиологическое значение.
4. Классификация рецепторов по механизму развития событий и локализации.
5. Особенности передачи сигнала в рецепторах-каналоформерах.
6. Понятие вторичные мессенджеры, классификация, характеристика.

7. G-белки. Классификация, структура, функции.
8. G-белок-ассоциированные рецепторы. Способы передачи сигнала (аденилатциклазный и кальций-инозитидный пути).
9. G-белки-мономеры. Клеточные эффекты.
10. Рецепторы с собственной гуанилатциклазной активностью. Механизм передачи сигнала.
11. Гуанилатциклаза: цитозольная и мембранная. Физиологическая роль.
12. Роль оксида азота во внутриклеточной передаче сигнала.
13. Рецепторы с собственной тирозинкиназной активностью. Тирозиновые протеинкиназы. Механизм передачи сигнала.
14. Внутриклеточные (ядерные) рецепторы. Структура ядерных рецепторов. Особенности передачи сигнала.
15. Гормоны передней доли гипофиза: АКТГ, ТТГ, ЛТГ, СТГ, ГТ (ФСГ и ЛГ). Характеристика рецепторов клеток-мишеней. Особенности сигнальных путей.
16. Гормоны задней доли гипофиза: окситоцин и вазопрессин. Характеристика рецепторов клеток-мишеней. Особенности сигнальных путей.
17. Гормоны коры надпочечников. Глюкокортикоиды. Характеристика рецепторов клеток-мишеней. Особенности сигнальных путей.
18. Гормоны коры надпочечников. Альдостерон. Характеристика рецепторов клеток-мишеней. Особенности сигнальных путей.
19. Тиреоидные гормоны. Синтез. Характеристика рецепторов клеток-мишеней. Особенности сигнальных путей.
20. Кальцитонин и паратгормон. Характеристика рецепторов клеток-мишеней. Особенности сигнальных путей.
21. Гормоны поджелудочной железы. Инсулин. Характеристика рецепторов клеток-мишеней. Особенности сигнальных путей.
22. Гормоны поджелудочной железы. Глюкагон. Характеристика рецепторов клеток-мишеней. Особенности сигнальных путей.
23. Мужские половые гормоны. Тестостерон. Характеристика рецепторов клеток-мишеней. Особенности сигнальных путей.
24. Женские половые гормоны. Эстрогены. Характеристика рецепторов клеток-мишеней. Особенности сигнальных путей. Прогестерон. Характеристика рецепторов клеток-мишеней. Особенности сигнальных путей.
25. Молекулярный механизм зрения. Фоторецепторная сигнальная система.
26. Молекулярные механизмы рецепции и внутриклеточной сигнализации звукового анализатора.
27. Трансдукция вестибулярных сигналов.
28. Молекулярные механизмы передачи сигнала вкусовых и обонятельных анализа

Зачетный билет для проведения зачёта

--

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский
университет
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет)
Зачетный билет № _____

для проведения зачета по дисциплине Б.1.О.15 Молекулярные механизмы
физиологических процессов
по программе Специалитета
по направлению подготовки (специальности) 33.05.01 Фармация
направленность (профиль) Фармация

Билет 1.

1. Жирные кислоты. Модификации и структурные конфигурации.
2. Характеристика потенциал-управляемых ионных каналов. Принцип ворот канала. Три функциональных состояния.
3. Особенности передачи сигнала в рецепторах-каналоформерах.

Билет 2.

1. Образование липидного бислоя. Движущие силы самосборки липидов.
2. Характеристика лиганд-управляемых ионных каналов. Строение, механизмы открытия и закрытия канала.
3. Понятие вторичные мессенджеры, классификация, характеристика.

Билет 3.

1. Свойства липосомальных частиц. Формы взаимодействия липосом с клеточными мембранами.
2. Характеристика механо-управляемых каналов.

3. G-белок-ассоциированные рецепторы: аденилатциклазная система передачи сигнала.

Билет 4.

1. Жидкокристаллическое состояние мембран как оптимальное для функционирования. Фазовые переходы жидких кристаллов.
2. Планиметрическая структура Na_V -канала. Домены и сегменты альфа-субъединицы Na_V -канала. Вспомогательные субъединицы.
3. Рецепторы с собственной гуанилатциклазной активностью. Механизм передачи сигнала.

Билет 5.

1. Асимметрия мембран. Факторы, поддерживающие асимметрию.
2. Механизм перемещения ионов Na^+ в Na_V -канале.
3. Gq-белок-ассоциированные рецепторы. Особенности сигнального пути.

Билет 6.

1. Подвижность липидного бислоя. Внутри- и межмолекулярная подвижности.
2. Планиметрическая структура Ca^{2+}_V -канала. Домены и сегменты альфа-субъединицы Ca^{2+}_V -канала. система четырех глутаматов. Вспомогательные субъединицы Ca^{2+}_V -канала.
3. Гормоны передней доли гипофиза: АКТГ, ТТГ, ЛТГ, СТГ. Характеристика рецепторов клеток-мишеней. Особенности сигнальных путей.

Билет 7.

1. Факторы, влияющие на текучесть мембран.
2. Механизм перемещения ионов Ca^{2+} в Ca_v^{2+} -канале.
3. Гормоны коры надпочечников. Глюкокортикоиды. Характеристика рецепторов клеток-мишеней. Особенности сигнальных путей.

Билет 8.

1. Липидные микродомены: рафты. Структура, функции рафта.
2. Особенности планиметрической структуры K^+ _v-каналов. Предположительный механизм перемещения ионов K^+
3. Рецепторы с собственной тирозинкиназной активностью. Структура, механизм передачи сигнала.

Билет 9.

1. Функции мембранных белков.
2. Планиметрическая структура K_v -канала, физиологическая роль.
3. Внутриклеточные (ядерные) рецепторы. Структура ядерных рецепторов. Особенности передачи сигнала.

Билет 10.

1. Поверхностные мембранные белки. Спектрин: структура, физиологическая роль.

2. Планиметрическая структура K_{2P} -канала, физиологическая роль.
3. Гормоны задней доли гипофиза. Окситоцин. Характеристика рецепторов клеток-мишеней. Особенности сигнальных путей.

Билет 11.

1. Поверхностные мембранные белки. Фибронектин: структура, физиологическая роль.
2. Планиметрическая структура K_{Ca} -канала. Факторы активации для K_{Ca} -каналов $K_{Ca}1$, $K_{Ca}2$, $K_{Ca}3$, $K_{Ca}4$, $K_{Ca}5$.
3. Гормоны задней доли гипофиза: Вазопрессин. Характеристика рецепторов клеток-мишеней. Особенности сигнальных путей.

Билет 12.

1. Фосфоглицериды. Кардиолипид и его функциональное значение.
2. АТФ-зависимые калиевые каналы. Структура, физиологическая роль.
3. Гормоны поджелудочной железы. Глюкагон. Характеристика рецепторов клеток-мишеней. Особенности сигнальных путей.

Билет 13.

1. Стероиды. Холестерин как мембранный липид. Структура, расположение в бислое, влияние на физико-химические параметры мембраны.
2. Центр связывания I потенциал-управляемого канала: расположение; агенты, связывающиеся с ним; модуляция работы канала.

3. Молекулярный механизм зрения. Фоторецепторная сигнальная система.

Билет 14.

1. Фазовые переходы жидких кристаллов. Изменение параметров биологических мембран. Значение для функции клеточных мембран.
2. Центр связывания II потенциал-управляемого канала: расположение; агенты, связывающиеся с ним; модуляция работы канала.
3. Молекулярные механизмы рецепции и внутриклеточной сигнализации звукового анализатора.

Билет 15.

1. Сфинголипиды, гликолипиды. Структура и функциональные характеристики.
2. Регуляция Ca^{2+} каналов протеинкиназами.
3. Молекулярные механизмы передачи сигнала вкусового анализатора.

Заведующий Камкин Андрей Глебович
Кафедра физиологии ИФ

7. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Для подготовки к занятиям лекционного типа обучающийся должен

Внимательно прочитать материал предыдущей лекции.

Ознакомиться с учебным материалом по учебнику, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам с темой прочитанной лекции.

Внести дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради.

Записать возможные вопросы, которые следует задать преподавателю по материалу изученной лекции.

Для подготовки к занятиям лабораторно-практического типа обучающийся должен

Внимательно изучить теоретический материал по конспекту лекции, учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам

Подготовиться к ответу на вопросы на заданную тему, если данное задание предусмотрено по дисциплине.

Выполнить письменную работу, если данное задание предусмотрено по дисциплине.

Подготовить доклад, презентацию или реферат, если данное задание предусмотрено по дисциплине.

Для подготовки к коллоквиуму обучающийся должен

Изучить учебный материал (лекционный и лабораторно-практических занятий) по темам, входящим в вопросы коллоквиума.

При подготовке к зачету необходимо

При подготовке к промежуточной аттестации в форме зачета студент должен изучить учебный материал по всем темам дисциплины, также уделить внимание к отдельным значимым учебным вопросам, по которым будет осуществляться письменный опрос.

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает в себя

Работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, электронными образовательными ресурсами (например, просмотр видеолекций или учебных фильмов), конспектами обучающегося: чтение, изучение, анализ, сбор и обобщение информации, её конспектирование и реферирование, перевод текстов, составление профессиональных глоссариев.

Подготовка тематических сообщений и выступлений.

8. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень литературы по дисциплине:

№ п /п	Наименование, автор, год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров в библиотеке	Электронный адрес ресурсов
1	2	3	4	5
1	Фундаментальная и медицинская физиология: учебник для студентов высших учебных заведений, Камкин Андрей Глебович, 2024 - 2025	Молекулярная физиология внеклеточного матрикса Молекулярные механизмы передачи сигнала Молекулярная организация биологических мембран Молекулярная организация и принципы функционирования ионных каналов	10	
2	Физиология и молекулярная биология мембран клеток: [учебное пособие для медицинских вузов], Камкин А. Г., Киселева И. С., 2024 - 2025	Молекулярная организация биологических мембран Молекулярная организация и принципы функционирования ионных каналов	245	
3	Ионные каналы и токи кардиомиоцитов и их роль в норме и патологии: учебное пособие, Абрамочкин Д. В., Кузьмин В. С., Камкина О. В., 2024 - 2025	Молекулярная организация и принципы функционирования ионных каналов	60	
4	Молекулярная биология клетки: руководство для врачей, Фаллер Д. М., Шилдс Д., 2024 - 2025	Молекулярные механизмы передачи сигнала Молекулярная организация биологических мембран	25	

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://eor.edu.ru>
2. ЭБС «Консультант студента» www.studmedlib.ru
3. <http://www.books-up.ru> (электронная библиотечная система)
4. <http://www.biblioclub.ru> (электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» РНИМУ им. Пирогова).

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

1. Автоматизированный информационный комплекс «Цифровая административно-образовательная среда РНИМУ им. Н.И. Пирогова»
2. Система управления обучением

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Университет располагает следующими видами помещений и оборудования для материально-технического обеспечения образовательной деятельности для реализации образовательной программы дисциплины (модуля):

№ п/п	Наименование оборудованных учебных аудиторий	Перечень специализированной мебели, технических средств обучения
1	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	Проектор мультимедийный, Столы, Экран для проектора, Стулья, Доска маркерная
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации	Учебная мебель (столы, стулья), компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
3	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	Учебная мебель (столы и стулья для обучающихся), стол, стул преподавателя, персональный компьютер; набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, колонки)

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе

дисциплины и подлежит обновлению при необходимости). Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложение 1
к рабочей программе
дисциплины (модуля)

Сведения об изменениях в рабочей программе дисциплины (модуля)

для образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/специалитета /магистратуры (оставить нужное) по направлению подготовки (специальности) (оставить нужное) _____ (код и наименование направления подготовки (специальности)) направленность (профиль) « _____ » на _____ учебный год.

Рабочая программа дисциплины с изменениями рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____ (Протокол № _____ от « ____ » _____ 20 ____).

Заведующий _____ кафедрой _____ (подпись)
_____ (Инициалы и фамилия)

Приложение 2
к рабочей программе
дисциплины (модуля)

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
	Контроль присутствия	Присутствие
Опрос письменный	Опрос письменный	ОП

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
	Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое
Коллоквиум	Коллоквиум	К
Зачет	Зачет	З

Виды контроля успеваемости

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
	Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий
Текущий тематический контроль	Тематический	Т
Текущий рубежный контроль	Рубежный	Р
Промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	ПА