

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



подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

#### Биохимия мембран и клеточной стенки М2.В.2

Направление подготовки: 020400.68 - Биология

Профиль подготовки: Биохимия и молекулярная биология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Темников Д.А.

**Рецензент(ы):**

Абрамова З.И.

#### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Алимова Ф. К.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 84942415

Казань

2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) декан, к.н. (доцент) Темников Д.А. Факультет повышения квалификации и переподготовки кадров для ВУЗов КФУ , dozhdin@yandex.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

ознакомление студентов с современными знаниями и последними научными достижениями в сфере строения и метаболизма мембраны и клеточной стенки (состав, структура всех основных компонентов, изменения в ходе жизненного цикла клетки и регуляция этих изменений, функции клеточной стенки и мембран в живом организме, транспорт веществ и информации, запасание и расходование энергии).

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.В.2 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к вариативной части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Дисциплина "Биохимия мембран и клеточной стенки" является составной частью содержания профессиональной подготовки магистра по направлению Биология (Профессиональный цикл Учебного плана согласно ФГОС ВПО направления 020400 "Биология"). Цикл М2.В2.

Проводится на 2 курсе в 3 семестре.

Она логически взаимосвязана с другими профессиональными дисциплинами, необходимыми для реализации профессиональных функций выпускника.

Предшествующими дисциплинами, на которых базируется курс "Биохимия мембран и клеточной стенки", являются Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Биохимия, Цитология, Физиология животных, Физиология растений, Биоэнергетика, Энзимология.

Курс является полезным для подготовки магистерского проекта и дальнейшей профессиональной деятельности магистранта.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
ПК-10 (профессиональные компетенции)	глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы
ПК-2 (профессиональные компетенции)	знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению
ПК-3 (профессиональные компетенции)	самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу и выполняет полевые, лабораторные, биологические исследования при решении конкретных задач по специальности с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирует ответственность за качество работ и научную достоверность результатов

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:
2. должен уметь:
3. должен владеть:
4. должен продемонстрировать способность и готовность:

транслировать информацию о процессах генерации и потребления протонного потенциала, путях расходования протонного потенциала, составе и строении биологических мембран, транспорте веществ и информации через мембрану, составе и строении клеточной стенки, анализировать функции клеточной стенки, трансформации клеточной стенки, динамику трансформаций клеточной стенки в ходе жизнедеятельности клетки, описывать методы изучения мембран и клеточной стенки; осуществлять поиск, анализировать, оценивать и применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Процессы генерации и потребления протонного потенциала	3	1	4	0	0	презентация домашнее задание
2.	Тема 2. Пути расходования протонного потенциала	3	2	4	0	0	домашнее задание презентация

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Состав и строение биологических мембран. Транспорт веществ и информации через мембрану. Дыхательная цепь.	3	3-4	2	5	0	домашнее задание презентация
4.	Тема 4. Состав и строение клеточной стенки. Функции клеточной стенки	3	5-6	2	4	0	домашнее задание презентация
5.	Тема 5. Трансформация клеточной стенки. Динамика трансформаций клеточной стенки в ходе жизнедеятельности клетки	3	7-8	2	5	0	домашнее задание презентация
6.	Тема 6. Методы изучения мембран и клеточной стенки	3	9-10	2	4	0	домашнее задание презентация
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			16	18	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Процессы генерации и потребления протонного потенциала

###### *лекционное занятие (4 часа(ов)):*

Фотосинтез Фосфорилирование на уровне субстрата Дыхание

##### Тема 2. Пути расходования протонного потенциала

###### *лекционное занятие (4 часа(ов)):*

Химическая работа Механическая работа Осмос Выделение теплоты

##### Тема 3. Состав и строение биологических мембран. Транспорт веществ и информации через мембрану. Дыхательная цепь.

###### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Липиды Холестерин Жирные кислоты Углеводы мембран Мембранные белки Мембранные структуры и межмолекулярные взаимодействия (липиды, белки, углеводы) Подвижность липидного бислоя

###### *практическое занятие (5 часа(ов)):*

Транспорт воды Транспорт ионов Первичный и вторичный, активный и пассивный транспорт Рецепторы G-белки и вторичные мессенджеры Передача гормонального сигнала Механоканалы Рецепторы макромолекул Принцип действия Основные комплексы Ингибиторы

##### Тема 4. Состав и строение клеточной стенки. Функции клеточной стенки

###### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Размеры, состав и структура клеточной стенки растений. Различные слои клеточной стенки. Взаиморасположение компонентов клеточной стенки. Пространственная структура клеточной стенки. Первичные и вторичные стенки

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Функции клеточной стенки: защитная, механическая, структурирующая, транспортная, сигнальная, запасающая

**Тема 5. Трансформация клеточной стенки. Динамика трансформаций клеточной стенки в ходе жизнедеятельности клетки**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Типы трансформаций клеточной стенки. Автолиз клеточной стенки. Ферменты клеточной стенки. Безферментная модификация клеточной стенки.

**практическое занятие (5 часа(ов)):**

Деление клетки Рост растяжением. Создание специализированных структур. Другие прижизненные трансформации, связанные с жизненным циклом клетки Регуляция изменений клеточной стенки

**Тема 6. Методы изучения мембран и клеточной стенки**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Выделение фракций мембранных структур Изучение мембранных структур

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Микроскопия. Спектроскопические методы. Оценка механических свойств клеточных стенок. Биохимический анализ углеводных компонентов клеточной стенки. Анализ фенольных соединений. Анализ белков клеточной стенки. Протеолика и генолика клеточной стенки. Выбор объектов исследования.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Процессы генерации и потребления протонного потенциала	3	1	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к презентации	2	презентация
2.	Тема 2. Пути расходования протонного потенциала	3	2	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к презентации	2	презентация
3.	Тема 3. Состав и строение биологических мембран. Транспорт веществ и информации через мембрану. Дыхательная цепь.	3	3-4	подготовка домашнего задания	1	домашнее задание
				подготовка к презентации	1	презентация
4.	Тема 4. Состав и строение клеточной стенки. Функции клеточной стенки	3	5-6	подготовка домашнего задания	1	домашнее задание
				подготовка к презентации	1	презентация

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Трансформация клеточной стенки. Динамика трансформаций клеточной стенки в ходе жизнедеятельности клетки	3	7-8	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к презентации	2	презентация
6.	Тема 6. Методы изучения мембран и клеточной стенки	3	9-10	подготовка домашнего задания	1	домашнее задание
				подготовка к презентации	1	презентация
	Итого				20	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "Биохимия мембран и клеточных стенок" осуществляется через использование традиционных (лекции, семинары) и инновационных форм проведения занятий: изложение лекционного материала с элементами диалога, обсуждения, использование электронных ресурсов, подготовка и выступление магистрантов с докладами на занятиях в рамках "Магистерской лекционной сессии", подготовка и защита рефератов с наглядными материалами: рисунками, фотографиями, таблицами, графиками, диаграммами, схемами, медиафайлами, аудио- и видеоматериалами.

Изучение дисциплины "Биохимия мембран и клеточных стенок" включает:

- посещение всех видов аудиторных работ, т.к. курс является важным для магистра биологии;
- чтение магистрантами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- работу с источниками Интернет;
- подготовку к различным формам контроля (топики, презентации, студенческие мини-лекции);
- подготовка к итоговой форме контроля - экзамену.

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

#### Тема 1. Процессы генерации и потребления протонного потенциала

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка топика к лекционной сессии по вопросам: Генераторы и потребители протонного потенциала Хлорофилльные генераторы Органотрофная энергетика Дыхательная цепь Строение дыхательных цепей прокариот и митохондрий простейших, растений, грибов Бактериородопсин с использованием материалов рекомендуемой литературы

презентация , примерные вопросы:

Подготовка презентации к топику

#### Тема 2. Пути расходования протонного потенциала

домашнее задание , примерные вопросы:



Подготовка топики к лекционной сессии по вопросам: Пути расходования протонного потенциала Химическая работа Механическая работа Осмос Выделение теплоты с использованием материалов рекомендуемой литературы презентация , примерные вопросы:

Подготовка презентации к топику

### **Тема 3. Состав и строение биологических мембран. Транспорт веществ и информации через мембрану. Дыхательная цепь.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка топики к лекционной сессии по вопросам: Липиды Холестерин Жирные кислоты Углеводы мембран Мембранные белки Мембранные структуры и межмолекулярные взаимодействия (липиды, белки, углеводы) Подвижность липидного бислоя Транспорт веществ и информации через мембрану Транспорт воды Транспорт ионов Первичный и вторичный, активный и пассивный транспорт Рецепторы G-белки и вторичные мессенджеры Передача гормонального сигнала Механоканалы Рецепторы макромолекул Дыхательная цепь Принцип действия Основные комплексы Ингибиторы с использованием материалов рекомендуемой литературы презентация , примерные вопросы:

Подготовка презентации к топику

Подготовка презентации к топику

### **Тема 4. Состав и строение клеточной стенки. Функции клеточной стенки**

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка топики к лекционной сессии по вопросам: Размеры, состав и структура клеточной стенки растений. Различные слои клеточной стенки. Взаиморасположение компонентов клеточной стенки. Пространственная структура клеточной стенки. Первичные и вторичные стенки Функции клеточной стенки: защитная, механическая, структурирующая, транспортная, сигнальная, запасающая. с использованием материалов рекомендуемой литературы презентация , примерные вопросы:

Подготовка презентации к топику

Подготовка презентации к топику

### **Тема 5. Трансформация клеточной стенки. Динамика трансформаций клеточной стенки в ходе жизнедеятельности клетки**

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка топики к лекционной сессии по вопросам: Типы трансформаций клеточной стенки. Автолиз клеточной стенки. Ферменты клеточной стенки. Безферментная модификация клеточной стенки. Динамика трансформаций клеточной стенки в ходе жизнедеятельности клетки Деление клетки Рост растяжением. Создание специализированных структур. Другие прижизненные трансформации, связанные с жизненным циклом клетки Регуляция изменений клеточной стенки с использованием материалов рекомендуемой литературы презентация , примерные вопросы:

Подготовка презентации к топику

Подготовка презентации к топику

### **Тема 6. Методы изучения мембран и клеточной стенки**

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка топики к лекционной сессии по вопросам: Мембраны Выделение фракций мембранных структур Изучение мембранных структур Клеточная стенка Микроскопия. Спектроскопические методы. Оценка механических свойств клеточных стенок. Биохимический анализ углеводных компонентов клеточной стенки. Анализ белков клеточной стенки. Выбор объектов исследования с использованием материалов рекомендуемой литературы презентация , примерные вопросы:

Подготовка презентации к топику

Подготовка презентации к топику

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ



Процессы генерации и потребления протонного потенциала: Фотосинтез  
Процессы генерации и потребления протонного потенциала: Фосфорилирование на уровне субстрата  
Процессы генерации и потребления протонного потенциала: Дыхание  
Пути расходования протонного потенциала: Химическая работа  
Пути расходования протонного потенциала: Механическая работа  
Пути расходования протонного потенциала: Осмос  
Пути расходования протонного потенциала: Выделение теплоты  
Состав и строение биологических мембран: Липиды  
Мембранные липиды  
Фосфолипиды, гликолипиды, стероиды  
Роль холестерина в биологических мембранах  
Жирные кислоты и их пространственная конфигурация  
Состав и строение биологических мембран: Холестерин  
Состав и строение биологических мембран: Жирные кислоты  
Состав и строение биологических мембран: Углеводы мембран  
Состав и строение биологических мембран: Мембранные белки  
Мембранные структуры и межмолекулярные взаимодействия (липиды, белки, углеводы)  
Подвижность липидного бислоя  
Транспорт веществ и информации через мембрану: Транспорт воды  
Транспорт веществ и информации через мембрану: Транспорт ионов  
Первичный и вторичный, активный и пассивный транспорт  
Передача (трансдукция) информации через клеточную мембрану: Рецепторы  
Передача (трансдукция) информации через клеточную мембрану: G-белки и вторичные мессенджеры  
Передача (трансдукция) информации через клеточную мембрану: Передача гормонального сигнала  
Передача (трансдукция) информации через клеточную мембрану: Механоканалы  
Передача (трансдукция) информации через клеточную мембрану: Рецепторы макромолекул  
Дыхательная цепь: принцип действия  
Дыхательная цепь: Основные комплексы  
Дыхательная цепь: Ингибиторы  
Состав и строение клеточной стенки  
Размеры, состав и структура клеточной стенки растений.  
Различные слои клеточной стенки.  
Взаиморасположение компонентов клеточной стенки.  
Пространственная структура клеточной стенки.  
Первичные и вторичные клеточные стенки.  
Функции клеточной стенки: защитная  
Функции клеточной стенки: механическая  
Функции клеточной стенки: структурирующая  
Функции клеточной стенки: транспортная  
Функции клеточной стенки: сигнальная  
Функции клеточной стенки: запасная  
Трансформация клеточной стенки  
Типы трансформаций клеточной стенки.  
Автолиз клеточной стенки.  
Ферменты клеточной стенки.

Безферментная модификация клеточной стенки.

Динамика трансформаций клеточной стенки в ходе жизнедеятельности клетки: деление клетки

Динамика трансформаций клеточной стенки в ходе жизнедеятельности клетки: рост растяжением

Динамика трансформаций клеточной стенки в ходе жизнедеятельности клетки: создание специализированных структур

Динамика трансформаций клеточной стенки в ходе жизнедеятельности клетки: прижизненные трансформации, связанные с жизненным циклом клетки

Регуляция изменений клеточной стенки.

Методы изучения мембран: выделение фракций мембранных структур

Методы изучения мембран: изучение мембранных структур

Методы изучения клеточной стенки: Микроскопия.

Методы изучения клеточной стенки: Спектроскопические методы.

Методы изучения клеточной стенки: Оценка механических свойств клеточных стенок.

Методы изучения клеточной стенки: Биохимический анализ углеводных компонентов клеточной стенки.

Методы изучения клеточной стенки: Анализ белков клеточной стенки.

Методы изучения клеточной стенки: Выбор объектов исследования.

### **7.1. Основная литература:**

Биологические мембраны, Черенкевич, Сергей Николаевич;Мартинovich, Григорий Григорьевич;Хмельницкий, Александр Ильич, 2009г.

Основы энзимологии, Плакунов, Владимир Константинович, 2011г.

Практическая энзимология, Биссвангер, Ханс;Мосолова, Т. П.;Левашов, А. В., 2013г.

### **7.2. Дополнительная литература:**

Биохимия животных, Рогожин, Василий Васильевич, 2009г.

Овчарова Е.Н. Биология (растения, грибы, бактерии, вирусы): Учебное пособие для поступающих в вузы / Е.Н. Овчарова, В.В. Елина. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 704 с.: ISBN 5-16-002326-7, Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=134405>

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

специализированная интернет-страница - <http://www.cellsalive.com/>

база данных по клеточной биологии - 3. [http://www.ksma.kubannet.ru/L\\_BioLogy.htm](http://www.ksma.kubannet.ru/L_BioLogy.htm)

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

БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА - <http://www.medbiol.ru/>

визуальные модели - <http://www.learner.org/>

сайт, посвященный структурным компонентам клеток различных живых организмов - <http://www.ibiblio.org/virtualcell/textbook/chapter3/chapter3ru.htm>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Биохимия мембран и клеточной стенки" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Аудиторные работы:

1. Лекционная аудитория с комплексом мультимедийной аппаратуры (проектор и ноутбук); принтер и копировальный аппарат для создания раздаточных материалов.
2. Аудитория для проведения семинаров, практических занятий, оборудованная комплектом мультимедийной аппаратуры: проектор, ноутбук.

Материально-техническое обеспечение требуется для проведения лекций и организации самостоятельной работы (в сети Интернет и работы на ПК).

Дистрибутив мультимедийного сопровождения раздается каждому студенту на компакт-диске.

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

Автор(ы):

Темников Д.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Абрамова З.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.