

Министерство образования и науки Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего профессионального образования  
 «Владимирский государственный университет  
 имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
 (ВлГУ)



А.А. Панфилов

« 10 » 11

2014 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МЕМБРАНОЛОГИЯ**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 06.03.01 «Биология»  
 Профиль/программа подготовки «Общая биология»  
 Уровень высшего образования бакалавриат  
 Форма обучения заочная (ускоренное обучение на базе СПО)

Семестр	Грудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного оценки (экз. зачет)
V	2 (72)	2	-	4	66	зачёт
ИТОГО	2 (72)	2	-	4	66	зачёт

Владимир 2014

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью курса "Мембранология" является обучение учащихся современными сведениями о строении и принципах функционирования биологических мембран и мембранных ферментных систем. На занятиях излагается методология исследований биологических мембран, существенной для биотехнологии и медицинской биохимии. Особое внимание уделено конкретным примерам использования результатов исследования биомембран для получения биологически активных соединений медицинской диагностики, охраны окружающей среды.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Важная цель высшего образования – получить научное представление о природе и методах ее познания. По своему содержанию и научным методам исследования мембранология помогает развитию умственных способностей, формированию научного мировоззрения, воспитанию воли и характера при достижении поставленной цели.

Данная учебная дисциплина включена в базовую часть блока Б1 программы 06.03.01 Биология. Учащиеся должны обладать знаниями по Органической химии, Физике, Общей биологии, Биохимии и молекулярной биологии.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1. Знать: структурную и функциональную организацию биологических мембран, характеристики мембранных белков и липидов, белок-липидные взаимодействия в биомембранах, физико-химические механизмы стабилизации биомембран, влияние внешних факторов на их структурно-функциональные характеристики (ОПК-3)
2. Уметь: ориентироваться в методах изучения мембран, технологиях планирования научного биологического эксперимента по изучению мембранных компонентов (ОПК-3)
3. Владеть: способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значении биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания биологических объектов (ОПК-3).

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивны х методов (в часах / %)	Форма промежуточно й аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Введение. Основные типы и роль мембранны х структур	V						10		

	в клетке.								
2	Мембранные липиды: структура и свойства.	V	1	2		10		2 (66.7%)	
3	Искусственные мембраны: условия их образования и использование в качестве модельных систем.	V				10			
4	Структура биологических мембран.	V	1			10		1 (100%)	
5	Мембранные белки.	V		2		10		1 (50%)	
6	Электрические свойства мембран. Мембранный транспорт.	V				16			
ИТОГО			2	4		66		4 (66.7%)	Зачёт

#### Темы лекций с краткой аннотацией.

- 1. Введение. Основные типы и роль мембранных структур в клетке.**  
История изучения строения мембран. Типы клеточных мембран. Функции биомембран. Методы выделения биологических мембран. Состав биологических мембран.
- 2. Мембранные липиды: структура и свойства.**  
Основные классы липидов биологических мембран. Минорные компоненты. Структурообразование липидов.
- 3. Искусственные мембраны: условия их образования и использование в качестве модельных систем.**  
Мономолекулярные слои на границе раздела фаз воздух – вода. Плоские бислойные мембраны (БЛМ). Липосомы.
- 4. Структура биологических мембран.**  
Мозаичная модель строения биомембран. Асимметрия биомембран.
- 5. Мембранные белки.**  
Принципы структурной организации мембранных белков. Выделение и очистка мембранных белков.
- 6. Электрические свойства мембран. Мембранный транспорт.**  
Пассивный транспорт через мембраны. Активный транспорт через мембраны. Мембранный транспорт макромолекул и частиц. Участие мембран в передаче межклеточной информации. Мембранные рецепторы. Передача информации в мембранах.

Каналы, поры, переносчики: понятия. Классификация транспортных белков, основанная на механизме их действия и энергетике. Переносчики (пермеазы, транслоказы): активные - пассивные, симпорт - антипорт - унипорт. Первичные - вторичные активные переносчики. Использование детергентов в мембранологии. Энергопреобразующие мембраны. Ферментативная система микросомного окисления. Микросомное окисление чужеродных соединений.

#### **Темы лабораторных занятий.**

1. Качественные реакции на белки.
2. Качественные реакции на жиры.

### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Преподнесение теоретического материала осуществляется с помощью мультимедийных средств. Программа дисциплины предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм обучения: разборка конкретных ситуаций, ролевые игры, викторины. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 66,7%.

Некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задание на изучение нового материала до изложения его на лекции.

Лабораторные работы выполняются группой студентов из 2-3 человек. Контроль усвоения знаний студентов осуществляется путем устного опроса. В ходе освоения дисциплины при проведении аудиторных занятий используются следующие образовательные технологии:

Информационные технологии: применение электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям. Презентации Microsoft Power Point.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе на лабораторных занятиях.

Проблемное обучение: стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы в процессе лекционных и лабораторных занятий.

Междисциплинарное обучение: применение знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

### **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

*Примерные вопросы для контрольной работы:*

1. Укажите основные органеллы животных и растительных клеток и выполняемые ими функции.
2. Назовите основные этапы и методы выделения клеточных мембран.
3. Что такое мембранные маркеры?
4. Перечислите основные функции биомембран.
5. Каковы особенности состава биологических мембран?
6. Назовите основные классы мембранных липидов.
7. Приведите примеры полярных и нейтральных липидов. Какие функции выполняют эти липиды в мембранах?
8. В чем особенности жирнокислотного состава мембранных липидов?
9. Перечислите минорные компоненты биомембран.
10. Как осуществляется пассивный транспорт гидрофобных и гидрофильных веществ?
11. Что такое облегченная диффузия?
12. Опишите механизм работы белков - переносчиков?
13. Что такое ионофоры, какой принцип их действия?

14. Приведите примеры каналообразующих ионофоров.
15. Какие источники энергии для активного транспорта используют клетки ?
16. Назовите функции  $\text{Na}^+$  - $\text{K}^+$  -насоса в клетке.
17. Опишите механизм работы  $\text{Na}^+$  - $\text{K}^+$  - насоса в клетке.
18. Что такое экзоцитоз и эндоцитоз?
19. Что такое фагоцитоз и какова его роль в организме?
20. Назовите основные положения жидкостно- мозаичной модели.
21. Что является недостатком жидкостно- мозаичной модели?

*Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Мембранология».*

1. История изучения строения мембран.
2. Типы клеточных мембран.
3. Функции биомембран.
4. Методы выделения биологических мембран.
5. Состав биологических мембран.
6. Основные классы липидов биологических мембран.
7. Минорные компоненты биологических мембран.
8. Мономолекулярные слои на границе раздела фаз воздух – вода.
9. Плоские бислойные мембраны (БЛМ).
10. Липосомы.
11. Мозаичная модель строения биомембран.
12. Асимметрия биомембран.
13. Принципы структурной организации мембранных белков.
14. Выделение и очистка мембранных белков.
15. Электрические свойства мембран.
16. Мембранный транспорт.
17. Пассивный транспорт через мембраны.
18. Активный транспорт через мембраны.
19. Мембранный транспорт макромолекул и частиц.
20. Участие мембран в передаче межклеточной информации.
21. Мембранные рецепторы.
22. Передача информации в мембранах.
23. Каналы, поры, переносчики: понятия. Классификация транспортных белков, основанная на механизме их действия и энергетике.
24. Переносчики (пермеазы, транслоказы): активные - пассивные, симпорт - антипорт - унипорт. Первичные - вторичные активные переносчики.
25. Использование детергентов в мембранологии.
26. Энергопреобразующие мембраны. Ферментативная система митохондриального окисления. Митохондриальное окисление чужеродных соединений.

### *РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ*

Самостоятельная работа студентов по курсу «Мембранология» включает изучение теоретического материала, решение задач и заданий, работу с научной, учебной, методической литературой. Самостоятельная работа способствует развитию у студента таких необходимых навыков, как выбор и решение поставленной задачи, сбор и аналитический анализ опубликованных данных, умение выделять главное и делать обоснованное заключение. Самостоятельная работа способствует развитию у студентов навыков самостоятельного исследования, научного и литературного саморедактирования.

В курсе «Мембранология» часть теоретического материала, не вошедшего в лекционный курс, предлагается студентам для самостоятельного изучения. Темы для самостоятельной разработки приведены ниже. Самостоятельное изучение теоретического материала предполагает работу с учебной, научной и справочной литературой.

Результатом работы, которая проверяется преподавателем, может быть конспект (по желанию студента), схемы, таблицы.

*Вопросы для самостоятельного изучения:*

1. История изучения строения мембран.
2. Типы клеточных мембран. Функции биомембран.
3. Методы выделения биологических мембран.
4. Состав биологических мембран.
5. Мономолекулярные слои на границе раздела фаз воздух – вода. Плоские бислойные мембраны (БЛМ).
6. Липосомы.
7. Принципы структурной организации мембранных белков.
8. Выделение и очистка мембранных белков.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

а) основная литература

1. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 768 с.
2. Димитриев А.Д., Амбросьева Е.Д./ Биохимия: Учебное пособие ББК: 28.07 Издательство: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2013 - 168 с.
3. Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. С.Е. Северина. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 624 с.
4. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / редакторы К. Уилсон и Дж. Уолкер. - М. : БИНОМ, 2013.

б) дополнительная литература

1. Биохимия с упражнениями и задачами / Северин Е.С., Глухов А.И., Голенченко В.А. и др. / Под ред. Е.С. Северина - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010- 384 с.
2. Биохимия : руководство к практическим занятиям / Чернов Н.Н., Березов Т.Т., Буробина С.С. и др. / Под ред. Н.Н. Чернова - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009.
3. Запруднова Е.А., Гладилкина А.Г. Практикум по биохимии. /Владимир: Ред.-издат. комплексе ВлГУ, 2011 – 55 с.
4. Комов, Вадим Петрович. Биохимия. / В. П. Комов, В. П. Шведова. — 3-е изд., стер. — Москва : Дрофа, 2008 — 439 с.
5. Шушкевич Н.И. Курс лекций по биохимии. /Владимир: Ред.-издат. комплексе ВлГУ, 2011

в) периодические издания:

- «Биоорганическая химия» - научный журнал
- «Биохимия» - научный журнал
- «Журнал эволюционной биохимии и физиологии» - научный журнал
- «Молекулярная биология» - научный журнал
- «Успехи биологической химии» - научный журнал
- «Биомедицинская химия» - научный журнал
- «Журнал стресс-физиологии и биохимии» - научный журнал
- «Прикладная биохимия и микробиология» - научный журнал

г) интернет-ресурсы:

1. [www.biokhimija.ru](http://www.biokhimija.ru)
2. [www.biochemistry.ru](http://www.biochemistry.ru)

3. [www.sci-lib.com](http://www.sci-lib.com)

4. [www.humbio.ru](http://www.humbio.ru)

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Лекционный курс читается в классической аудитории. Для лекций: мультимедийные средства, презентации, наглядные пособия, таблицы и др.

Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории (ауд. 127а-1). В преподавании используются имеющиеся в составе УМК материалы. Для лабораторных работ: аналитические весы, термометр, холодильник, водяная баня, электролитка, автопипеточные дозаторы, спектрофотометр, центрифуга.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.03.01 «Биология»

Рабочую программу составил доцент каф. биологии и экологии Запруднова Е.А.  
(ФИО, подпись)

Рецензент

(представитель работодателя): ст. научн сотрудник лаборатории биоэнергетики и проблем адаптации к гипоксии ФГБНУ НИИ Общей патологии и патофизиологии РАН, к.б.н. С.В.Круглов

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Биологии и экологии

Протокол № 6/1 от 10.11.2014 года

Заведующий кафедрой

Трифонова Т.А.

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 06.03.01 «Биология»

Протокол № 2/1 от 10.11.2014 года

Председатель комиссии

Трифонова Т.А.

(ФИО, подпись)