

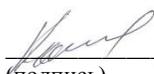


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП  
биохимии

  
(подпись) Костецкий Э.Я.  
(Ф.И.О.)  
«\_13\_» июня\_2019\_г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий (ая) кафедрой  
биохимии, микробиологии и биотехнологии  
(название кафедры)

  
(подпись) Костецкий Э.Я.  
(Ф.И.О. зав. каф.)  
«\_13\_» июня\_2019\_г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Структура и функции биологических мембран**  
Направление подготовки 06.06.01, Биологические науки  
Профиль «Биохимия»  
Форма подготовки (очная)

курс 2 семестр 4  
лекции 9 час. / 0,25 з.е.  
практические занятия - нет.  
лабораторные работы 9 час. / 0,25 з.е.  
с использованием МАО – нет.  
всего часов контактной работы 18 час.  
в том числе с использованием МАО - нет, в электронной форме - нет.  
самостоятельная работа 90 час.  
в том числе на подготовку к экзамену - нет.  
курсовая работа / курсовой проект - не предусмотрено  
зачет 4 семестр.  
экзамен – нет.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 г. № 871

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биохимии, микробиологии и биотехнологии ШЕН ДВФУ, протокол № 13 от «\_13\_» июня\_2019\_г.

Заведующий (ая) кафедрой биохимии, микробиологии и биотехнологии профессор, д.б.н.  
Костецкий Э.Я.

Составители: д-р биол. наук, профессор каф. биохимии, микробиологи и биотехнологии А.М. Попов.

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « 14 » сентября \_\_\_\_\_ 20 20 г. № 1 \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Э.Я. Костецкий  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация рабочей программы дисциплины «Структура и функции биологических мембран»**

Дисциплина «Биохимия» предназначена для аспирантов, обучающихся по образовательной программе «Биохимия» направления подготовки 06.06.01. Биологические науки, и входит в вариативную часть, обязательные дисциплины Б1.В.ОД учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 часа). Учебным планом предусмотрены лекции (36 часов), лабораторные работы (36 часов), самостоятельная работа (54 часа). Форма контроля – зачет (3 семестр), экзамен (4 семестр).

«Структура и функции биологических мембран» является фундаментальной биологической дисциплиной профиля «Биохимия». В ней обсуждаются разделы биологии, изучающие основные свойства и проявления жизни на молекулярной уровне.

Изучение «Структура и функции биологических мембран» связано с другими дисциплинами профиля: «Биохимия», «Методы определения биологической активности и механизмы действия природных соединений», «Биохимия», «Жидкие кристаллы в биологических объектах», «Низкомолекулярные биорегуляторы».

**Цель** – изучение современного представления о строении и принципах функционирования биологических мембран, мембранных ферментных, рецепторных и транспортных систем, методы выделения и исследования мембран, необходимых в биотехнологии, биохимии, медицинской биохимии, криобиологии и др.

### **Задачи:**

1. Усвоение аспирантами идеи универсальности и единства принципов структуры и функционирования живых систем;
2. Подготовка аспирантов к сдаче кандидатского экзамена по специальности.

Для успешного изучения дисциплины «Структура и функции биологических мембран» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- знание основ межличностного общения и поведения в научном коллективе;
- умение формулировать идеи и стройно излагать мысли, а также транслировать усвоенные знания, как в гуманитарных, так и в естественнонаучных дисциплинах.

В результате изучения дисциплины у аспирантов формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОПК-1 Способность	Знает	современные методы и информационно-коммуникационные технологии для

самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий		осуществления научно-исследовательской деятельности в области биохимии
	Умеет	использовать в работе современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области биохимии
	Владеет	способностью использовать в работе современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области биохимии
ПК-1 Готовность творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	Знает	фундаментальные разделы биохимии
	Умеет	работать с учебными и научными текстами, выделять главные мысли и обсуждать их, используя современные достижения науки в области биохимии
	Владеет	навыками критического мышления, навыками сбора и обработки учебной и научной информации по теме исследования
ПК-2 Способность владеть современными молекулярно-биотехнологическими исследованиями, ДНК-анализа, протеомики, профессионально профилированные умения практического использования компьютерных технологий.	Знает	теоретические основы современных молекулярно-биотехнологических исследований
	Умеет	осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ
	Владеет	навыками практического использования компьютерных технологий для решения различных биохимических задач
ПК-5 Способность владеть методологией планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических	Знает	основные методы планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива
	Умеет	планировать и организовывать научно-исследовательские и производственно-технологические работы научного коллектива в области биохимии
	Владеет	методологией планирования и организации

работ коллектива соответствии специализацией (профилем)	научного в со со	научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в области биохимии
---	---------------------------	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Структура и функции биологических мембран» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: лекции – беседы с постановкой отдельных проблемных вопросов и обсуждения их с аудиторией (коллективная дискуссия), лекции-визуализации и лекции-консультации, а также коллективные дискуссии на практических занятиях.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**(36 час., в том числе 22 час. с использованием методов активного обучения)**

**(18 ЧАС. III СЕМЕСТР)**

### **МОДУЛЬ I. Мембранология. Введение (6 час.)**

#### **Раздел 1. Введение (6 час.)**

#### **Тема 1. Мембранология. Становление науки (6 час.)**

Мембранология как наука. История возникновения современного представления о структуре мембран.

*Интерактивные формы составляют 2 часа.*

### **МОДУЛЬ II. Структура мембран (12 час.)**

#### **Раздел 1. Структура мембран (8 час.)**

#### **Тема 1. Методы выделения мембран (2 час.)**

Способы гомогенизации, выбор объектов и среды для выделения. Дифференциальное центрифугирование и центрифугирование в градиенте плотности. Выделение индивидуальных мембран. Субфракционирование мембран. Морфологические и биохимические критерии чистоты мембран

*Интерактивные формы составляют 2 часа.*

#### **Тема 2. Химический состав биомембран (2 час.)**

Классификация и характеристика мембранных липидов. Выделение и анализ липидов. Мембранные белки и методы их выделения. Углеводные компоненты мембран.

*Интерактивные формы составляют 2 часа.*

#### **Тема 3 Структура биологических мембран (4 час.)**

Современное представление о строении мембран. Жидкостно-мозаичная и доменные модели мембран. Модельные мембраны. Динамическое состояние липидов в мембране. Белок-липидные взаимодействия. Цитоскелет животной клетки. Особенности строения мембран растительных и бактериальных клеток.

*Интерактивные формы составляют 2 часа.*

## **Раздел 2. Методы изучения мембран (4час.)**

### **Тема 1. Методы изучения мембран (4 час.)**

Электронная микроскопия и модельные мембраны. Исследование мембран с помощью дифракции рентгеновских лучей, ядерного магнитного резонанса, ЭПР, ДСК, флуоресцентной микроскопии.

*Интерактивные формы составляют 2 часа.*

## **(18 ЧАС. IV СЕМЕСТР)**

### **МОДУЛЬ III. Функции мембран (10 час.)**

#### **Раздел 1. Функции мембран (2 час.)**

##### **Тема 1. Мембраносвязанные ферменты(1 час.)**

Липид- зависимые ферменты. Ферментативная система микросомного окисления.

*Интерактивные формы составляют 1 час.*

##### **Тема 2. Мембранные рецепторы(1 час.)**

Факторы, влияющие на передачу информации в мембране. Рецепторы возбудимых тканей. Передача сигнала в фоторецепторных клетках сетчатки.

*Интерактивные формы составляют 1 час.*

#### **Раздел 2. Биогенез мембран (2 час.)**

##### **Тема 1. Биогенез клеточных мембран (2 час.)**

Синтез мембранных белков и липидов. Факторы, влияющие на внутриклеточную локализацию белков. Кругооборот мембран.

*Интерактивные формы составляют 2 часа.*

#### **Раздел 3. Мембранный транспорт (6 час.)**

##### **Тема 1 Характеристика трансмембранных процессов (6 час.)**

Ионный гомеостаз клетки. Молекулярные основы первично-активного транспорта ионов.  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ - АТФаза.  $\text{Ca}^{2+}$ - АТФаза. Вторично - активный транспорт.

*Интерактивные формы составляют 4 часа.*

### **МОДУЛЬ IV. Мембранные компоненты иммунной системы (8 час.)**

#### **Раздел 1. Патология биомембран (4 час.)**

**Тема1. Патологии, вызванные нарушением функциональной активности биомембран (4 час.)**

Перекисное окисление липидов. Патологии, связанные с гипертонией, нарушением трансмембранной передачи информации

*Интерактивные формы составляют 2 часа.*

#### **Раздел 2. Клеточные мембраны и иммунитет (4 час.)**

## **Тема 1. Участие мембран в работе иммунной системы (4 час.)**

Мембранные компоненты иммунной системы. Иммунологические методы исследования мембран.

*Интерактивные формы составляют 2 часа.*

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**(36 час., в том числе 6 час. с использованием методов активного обучения)**

### **Лабораторные работы**

**Занятие № 1. Методы получения модельных липидных липосомальных мембран (18 час.)**

Освоить основные методы получения липосомальных мембран. Получение липосом: метод дегидратации/регидратации, тепловой метод. Определение выхода меченой глюкозы из липосом. Измерение выхода ионов  $K^+$  из липосом.

*Интерактивные формы составляют 3 часа.*

**Занятие № 2. Методы выделения основных липидных компонентов из эритроцитарных мембран (фосфолипидов, гликолипидов и стерина) (18 час.)**

Освоить методы выделения основных липидных компонентов из эритроцитарных мембран (фосфолипидов, гликолипидов и стерина) с использованием метода адсорбционной хроматографии на окиси алюминия. Получение теней эритроцитов. Выделение суммы липидов. Выделение отдельных липидных фракций. Выделение фосфолипидов. Выделение фосфатидилхолина (лецитина).

*Интерактивные формы составляют 3 часа.*

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Структура и функции биологических мембран» представлено в приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	<b>МОДУЛЬ I.</b> Мембранология. Введение	ПК-1	Знает фундаментальные разделы биохимии	Устный опрос, отчёты по лабораторным работам	Вопросы к зачёту, Вопросы к экзамену
			Умеет работать с учебными и научными текстами, выделять главные мысли и обсуждать их, используя современные достижения науки в области биохимии		
			Владеет навыками критического мышления, навыками сбора и обработки учебной и научной информации по теме исследования		
2	<b>МОДУЛЬ II.</b> Структура мембран	ОПК-1	Знает современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области биохимии	Устный опрос, отчёты по лабораторным работам	
			Умеет использовать в работе современные методы и информационно-		

			<p>коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области биохимии</p> <p>Владеет способностью использовать в работе современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области биохимии</p>		
3	<b>МОДУЛЬ III.</b> Функции мембран	ПК-2	<p>Знает теоретические основы современных молекулярно-биотехнологических исследований</p> <p>Умеет осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ</p> <p>Владеет навыками практического использования компьютерных технологий для решения различных биохимических задач</p>	Устный опрос, отчёты по лабораторным работам	
4	<b>МОДУЛЬ IV.</b> Мембранные компоненты иммунной системы	ПК-5	Знает основные методы планирования и организации научно-исследовательских и производственно-	Устный опрос, отчёты по лабораторным работам	

			технологических работ научного коллектива		
			Умеет планировать и организовывать научно-исследовательские и производственно-технологические работы научного коллектива в области биохимии		
			Владеет методологией планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в области биохимии		

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Нельсон Д.Л. Основы биохимии Ленинджера: учебник 3т./ Д.Л. Нельсон, М. Кокс, пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. М. Молочкиной, В. В. Белова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2012. - 694 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668172&theme=FEFU>
2. Северина С. Е. Биохимия : учебник для медицинских вузов / [Л. В. Авдеева, Т. Л. Алейникова, Л. Е. Андрианова и др.] ; под ред. Е. С. Северина. – М.: ГЭОТАР-Медиа.2013.-759с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:695358&theme=FEFU>
3. Самойлов В.О. Медицинская биофизика : учебник для вузов / В. О. Самойлов. Санкт-Петербург : СпецЛит, 2013. 3-е изд., испр. и доп. 2013 – 591 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:736960&theme=FEFU>
1. Бурцева, Р.А. Биоэнергетика: учебное пособие / Р.А. Бурцева. – Вл-к: Изд-во Дальневосточного университета, 2006. – 76с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:239330&theme=FEFU>
2. Волькенштейн, М.В. Биофизика: учебное пособие / М.В. Волькенштейн. –СПб.: Лань, 2012. – 595с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:694448&theme=FEFU>

3. Комов, В.П. Биохимия: учебник для вузов / В.П. Комов, В.Н. Шведова. – М.: Дрофа, 2008. – 688с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:353436&theme=FEFU>

4. Пинчук, Л.Г. Биохимия / Л.Г. Пинчук, Е.П. Зинкевич, С.Б. Гридина. – Кемерово: Кем ТИПП, 2011. – 364с.

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4596](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4596)

#### **Дополнительная литература**

1. Геннис, Р. Биомембраны: Молекулярная структура и функции / Р. Геннис; пер. с англ. Л.И. Барсукова, А. . Мулкиджаняна. –М.: Мир, 1997 – 662с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:670741&theme=FEFU>

2. Ленинджер, А.Л. Основы биохимии. В 3-х т.: т. 1: пер. с англ. / А.Л. Ленинджер; под ред. В.А. Энгельгардта, Я.М. Варшавского. – М.: Мир, 1985. – 345с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:51713&theme=FEFU>

3. Ленинджер, А.Л. Основы биохимии. В 3-х т.: т. 2: пер. с англ. / А.Л. Ленинджер; под ред. В.А. Энгельгардта, Я.М. Варшавского. – М.: Мир, 1985. – 420с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:51714&theme=FEFU>

4. Ленинджер, А.Л. Основы биохимии. В 3-х т.: т. 3: пер. с англ. / А.Л. Ленинджер; под ред. В.А. Энгельгардта, Я.М. Варшавского. – М.: МирЭ, 1985. – 387с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:51715&theme=FEFU>

5. Мусил, Я. Современная биохимия в схемах / Я. Мусил, О. Новакова, К. Кунц; пер. с англ. С. М. Аваевой, А. А. Байкова. – М.: Мир, 1981. – 215с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:44867&theme=FEFU>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://molbiol.ru/> - Электронный ресурс по молекулярной биологии;
2. <https://scholar.google.ru/> поисковая система Гугл-Академия

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В процессе изучения дисциплины «Структура и функции биологических мембран» предлагаются разнообразные методы и средства освоения учебного материала: лекции, лабораторные работы, коллоквиумы, тестирование, самостоятельная работа аспирантов.

### **Лекции**

**Лекция** – основная активная форма аудиторных занятий, необходимая для разъяснения основополагающих теоретических разделов. Предполагает интенсивную умственную деятельность аспиранта. Лекция носит

познавательный, развивающий, воспитательный и организующий характер. Конспект лекций помогает усвоить теоретический материал дисциплины. При слушании лекции надо конспектировать ее рубрикации, терминологию, ключевые слова, определения, формулы, графические схемы. Конспект является полезным, когда он пишется самим студентом. Можно разработать собственную схему сокращения слов. Название тем, параграфов можно выделять цветными маркерами.

При домашней работе с конспектом лекций необходимо использовать основной учебник и дополнительную литературу, которые рекомендованы по данной дисциплине. Именно такая серьезная работа студента с лекционным материалом позволяет достичь ему успехов в овладении новыми знаниями.

При изложении лекционного курса по дисциплине «Структура и функции биологических мембран» в качестве форм интерактивного обучения используются: лекция-беседа, лекция-визуализация, лекция-консультация, которые строятся на базе предшествующих знаний и знаний смежных дисциплин. Для иллюстрации словесной информации применяются презентации, интерактивная доска, таблицы, схемы. По ходу изложения лекционного материала ставятся проблемные и провоцирующие вопросы, включаются элементы дискуссии.

**Лекция-визуализация.** Чтение лекции сопровождается компьютерной презентацией с базовыми текстами (заголовки, формулировки, ключевые слова и термины), иллюстрациями микроскопических и ультрамикроскопических изображений клеток и тканей, рисованием схем и написанием формул на интерактивной доске, производится демонстрация наглядных таблиц и слайдов, что способствует лучшему восприятию излагаемого материала. Лекция - визуализации требует определенных навыков: словесное изложение материала должно сопровождаться и сочетаться с визуальной формой. Информация, изложенная в виде схем, таблиц, слайдов, позволяет формировать проблемные вопросы и способствует развитию профессионального мышления будущих специалистов.

**Лекция-беседа** – «диалог с аудиторией» – является распространенной формой интерактивного обучения и позволяет непосредственно вовлекать студентов в учебный процесс, так как создает прямой контакт преподавателя с аудиторией. Такой контакт достигается по ходу лекции, когда аспирантам задаются вопросы проблемного, провоцирующего или информационного характера или когда студентам самим предлагается задавать вопросы. Вопросы предлагаются всей аудитории, и любой из студентов может предложить свой ответ, другой может его дополнить. При этом от лекции к лекции выявляются активные и пассивные студенты, преподаватель по возможности активизирует студентов, которые не участвуют в работе. Такая форма лекции позволяет вовлечь всех студентов в работу, активизировать их внимание, мышление, получить коллективный опыт, научиться формировать вопросы. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет

привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала.

**Лекция-консультация.** Преподаватель делает краткое (тезисное) сообщение. Студенты задают вопросы, на которые отвечает преподаватель и другие студенты. На основе вопросов и ответов разворачивается творческая дискуссия.

### **Лабораторные работы**

Лабораторные работы повышают качество обучения, способствуют развитию познавательной активности у студентов, их логического мышления и творческой самостоятельности. В процессе выполнения лабораторных работ углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается умение применять их на практике. Приобретаются навыки работы с современными методами молекулярной биологии. Студент учится правильно использовать методы, видеть их достоинства и недостатки, получает неоценимый опыт по использованию данных методов. Все это позволяет глубже понять теоретические основы молекулярной биологии клетки. Формируются навыки научно-исследовательской работы и профессиональные компетенции.

В качестве методов активного обучения на лабораторных занятиях используются: развернутая беседа, диспут, пресс-конференция.

**Развернутая беседа** предполагает подготовку аспирантов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы. Доклады готовятся студентами по заранее предложенной тематике.

**Диспут** в группе имеет ряд достоинств. Диспут может быть вызван преподавателем в ходе занятия или же заранее планируется им. В ходе полемики аспиранты формируют у себя находчивость, быстроту мыслительной реакции.

**Пресс-конференция.** Преподаватель поручает нескольким аспирантам подготовить краткие (тезисные) сообщения. После докладов студенты задают вопросы, на которые отвечают докладчики и другие члены экспертной группы. На основе вопросов и ответов разворачивается творческая дискуссия вместе с преподавателем.

**Контрольные работы.** Возможны письменные контрольные работы в форме традиционных письменных ответов на ряд вопросов по пройденной теме, изложенной в лекциях и обсужденной на коллоквиумах. Несмотря на произвольность формы, в ответах обязательно использование терминов, ключевых слов и понятий, а при необходимости схем и формул. По некоторым темам предлагается решение задач.

### **Методические указания по работе с литературой**

Надо составить первоначальный список источников. Основой может стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных

источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ, при этом не стесняйтесь обращаться за помощью к сотрудникам библиотеки.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.

### **Методические рекомендации к самостоятельной работе аспиранта**

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения лабораторных работ (устный опрос), коллоквиумов и тестирования. На основании этих результатов студент получает текущие и зачетные оценки, по которым выводится итоговая оценка. Промежуточная (семестровая) аттестация проводится в форме устного зачета.

### **Методические указания по подготовке к лабораторным работам и их выполнению**

К лабораторным работам аспирант должен подготовиться: повторить лекционный материал, прочитать нужный раздел по теме в учебнике.

Занятие начинается с краткого устного опроса по заданной теме. Далее студенты работают с конкретными методами.

Для занятий необходимо иметь халат и сменную обувь. Необходимо освоить технику безопасности при работе со всеми используемыми на занятии методами, правильно оценить, сколько необходимо реактивов и расходных материалов для работы. Только после этого студент может начинать непосредственно работать с поставленной задачей. В конце занятия студент предоставляет преподавателю отчет по результатам проделанной работы с выводами.

Ответы на вопросы, выступления и активность аспирантов на занятии оцениваются текущей оценкой.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы с указанием адреса</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
1.	Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-

	(корпус А - уровень 10)	RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
2.	Межфакультетская лаборатория "Биология морских беспозвоночных" Сектор биологических исследований: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L822	Доска ученическая двусторонняя магнитная для письма мелом и маркером, Лабораторные столы и стулья, Комплект мультимедийной техники №3, Автоклав Sanyo MLS-3780, Ноутбук Lenovo IdeaPad S205 Bra C50/2G/320Gb/int/11/6', сумка PC PET Nyion 12/1, Проектор
3.	Лаборатория химии липидов 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L806 (специализированная лаборатория кафедры БХМБиБТ для проведения занятий лабораторного типа)	Лабораторные столы и стулья, Анализатор для ИФА, Весы электронные серия ABS, Денситометр GS-800 Calibrated Densitometer PC, компьютер Kraftway Credo KC 33, Компьютер рабочий Навиком E5300/2*2048gb/500gb/dvdrw/GF8400/kb_ms/19"/XP, Миксер Vortex SA-7, Насос вакуумный Air Admiral, Ноутбук Lenovo IdeaPad S205 Bra C50/2G/320Gb/int/11/6', сумка PC PET Nyion 12/1, Пипетка автоматическая 20-200 мкл, S- канальная, Pipetman L PSx200L, Gilson FA 1, Пипетка автоматическая 20-200 мкл, S- канальная, Pipetman L PSx200L, Gilson FA 1, Пипетки автоматические 20-200 мкл, Piperman Neo, 8x200 мкл, 8-кан., Gilson, 2 шт, рН-метр ST2100-F. стационарный, 0-14 ±0.01, рН-электрод ST210. темп, электрод ST, Система изократическая BUCHI BASIC FLASH. В комплекте: насос С-601, контроллер, Сканирующий денситометр для тонкослойной хроматографии Camag Linomat 5 в комплек, Сосуд Дьюара емкостью 6 л СДС-6, Столик нагревательный с керамической поверхностью Stuart hotplate CB160, Теплоventилятор WWQ TB-06S [2000 Вт, 20 м?, регулировка температуры], Термостат Binder BD 53, Холодильник Бирюса22, 2 шт, Центрифуга, Центрифуга-вортекс MSC-6000 Мультиспин, Biosan, Шкаф сушильный ШС-80-01
4.	Лаборатория цито- и спектрофлуориметрии: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L815 (учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и практического типа)	Лабораторные столы и стулья, Автоматический восьмиканальный планшетный фотометр EL808IU, Биоанализатор для анализа нуклеиновых кислот и белков Agilent 2100 с набором чипов, Гематологический анализатор Cell Dyn 3700 в комплекте, Источник питания для электрофореза PowerPac Basic (300), Кювета к спектрофотометру, Кюветное отделение д/проточ.кюветы к спектрофотометру, Ламинарный шкаф модель KS

	<p>12 с УФ-лампой. подсветкой. розетками и газом, Микроскоп для исследований в проходящем свете Axiovert 200, Микроскоп Аксиоскоп 40, Модуль BD FACSCalibur Loader. для автоматической подачи пробирок, Мойка ультразвуковая Elmasonic S10, Моноблок Lenovo ThinkCentre Edge 92z 21.5" FHD i3 3220/4Gb/500Gb/HD7650A 2Gb/DVD, Морозильник Стинол, Набор из 3-х механич.дозат., Настольная программируемая центрифуга с охлаждением модели в комплекте 5810R, Омыватель д/луночных планшетов, Поляризационный спектрофлуориметр модели ISS PC-1 в комплекте, Проточный цитофлуориметр в комплекте BD Facs Calibur, Система капиллярного электрофореза Agilent 3D E в комплекте, Система получения деонизированной воды Elix100 в комплекте, CO2-инкубатор NU-4950E, Сосуд Дьюара емкостью 35 л СДС -35М, Спектрофотометр Power Wave, Спектрофотометр SPEKOL 1300 в комплекте, Спектрофотометр UV-2550(PC)S 230V CE ультрафиолетового и видимого света в компле, Сушка лиофильная Benchtop 2 K XL в комплекте, Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот iCycler с оптическим модулем iQ5, Трансиллюминатор, Холодильник "Стинол", Холодильник LG GR-389 SQF(P), Центрифуга лабораторная ОПН-8, Центрифуга Mini Spin, Шейкер-инкубатор напольный Innova 43R</p>
--	---

**Методическое обеспечение дисциплины:**

Учебно-тематический план курса «Структура и функции биологических мембран»



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Структура и функции биологических мембран»**

Направление подготовки *06.06.01 Биологические науки*

Профиль *«Биохимия»*

Форма подготовки (очная)

**Владивосток**

**2015**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	На протяжении 3 семестра	Подготовка к лабораторным работам	12 час.	Устный опрос, лабораторные работы
2	На протяжении 3 семестра	Работа над рекомендованной литературой.	14 час.	Устный опрос
3	В конце 3 семестра	Подготовка к зачету	10 час.	Зачет
4	На протяжении 4 семестра	Подготовка к лабораторным работам	6 час.	Устный опрос, лабораторные работы
5	На протяжении 4 семестра	Работа над рекомендованной литературой.	12 час.	Устный опрос
6	В конце 4 семестра	Подготовка к экзамену	18 час.	Экзамен

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения лабораторных работ (устный опрос, в том числе с использованием методов активного обучения). На основании этих результатов аспирант получает текущие и зачетные оценки, по которым выводится итоговая оценка. Промежуточная (семестровая) аттестация проводится в форме устного зачета.

### Методические указания к лабораторным работам

К лабораторным работам аспирант должен подготовиться: повторить лекционный материал, прочитать нужный раздел по теме в учебнике.

Занятие начинается с краткого устного опроса по заданной теме. Далее студенты работают с конкретными методами.

Для занятий необходимо иметь халат и сменную обувь. Необходимо освоить технику безопасности при работе со всеми используемыми на занятии методами, правильно оценить, сколько необходимо реактивов и расходных материалов для работы. Только после этого студент может начинать непосредственно работать с поставленной задачей. В конце занятия студент предоставляет преподавателю отчет по результатам проделанной работы с выводами.

Ответы на вопросы, выступления и активность аспирантов на занятии оцениваются текущей оценкой. Обобщение материала проводится с помощью диспута, развернутой беседы или пресс-конференции. Это коллективные формы рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все студенты. Заранее объявляется тема и перечень вопросов для устных сообщений. По всем вопросам надо проработать

соответствующий материал из учебника, конспекта лекций, дополнительной литературы и соответствующей лабораторной работы. Преподаватель объявляет вопрос и предлагает сделать сообщение на 5-7 минут одному из студентов – либо по их желанию, либо по своему выбору. После сообщения преподаватель и обучающиеся задают вопросы и выступают с дополнениями и комментариями.

Ответы на вопросы, выступления и активность обучающихся на занятии оцениваются текущей оценкой.

### **Методические указания по работе с литературой**

Надо составить первоначальный список источников. Основой могут стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, убирать те, которые оказались не соответствующими тематике. Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ, при этом не стесняйтесь обращаться за помощью к сотрудникам библиотеки.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Структура и функции биологических мембран»**  
Направление подготовки *06.06.01 Биологические науки*  
Профиль «*Биохимия*»

Форма подготовки (очная)

**Владивосток**  
**2015**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	Знает	современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области биохимии
	Умеет	использовать в работе современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области биохимии
	Владеет	способностью использовать в работе современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области биохимии
<p>ПК-1 Готовность творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>	Знает	фундаментальные разделы биохимии
	Умеет	работать с учебными и научными текстами, выделять главные мысли и обсуждать их, используя современные достижения науки в области биохимии
	Владеет	навыками критического мышления, навыками сбора и обработки учебной и научной информации по теме исследования
<p>ПК-2 Способность владеть современными молекулярно-биотехнологическими исследованиями, ДНК-анализа, протеомики, профессионально профилированные умения практического использования компьютерных технологий.</p>	Знает	теоретические основы современных молекулярно-биотехнологических исследований
	Умеет	осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ
	Владеет	навыками практического использования компьютерных технологий для решения различных биохимических задач
ПК-5	Знает	основные методы планирования и организации

Способность владеть методологией планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в соответствии со специализацией (профилем)		научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива
	Умеет	планировать и организовывать научно-исследовательские и производственно-технологические работы научного коллектива в области биохимии
	Владеет	методологией планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в области биохимии

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
1	<b>МОДУЛЬ I.</b> Мембранология. Введение	ПК-1	<p>Знает фундаментальные разделы биохимии</p> <p>Умеет работать с учебными и научными текстами, выделять главные мысли и обсуждать их, используя современные достижения науки в области биохимии</p> <p>Владеет навыками критического мышления, навыками сбора и обработки учебной и научной информации по теме исследования</p>	Устный опрос, отчёты по лабораторным работам	Вопросы к зачёту, Вопросы к экзамену

2	<b>МОДУЛЬ II.</b> Структура мембран	ОПК-1	Знает современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области биохимии	Устный опрос, отчёты по лабораторным работам		
			Умеет использовать в работе современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области биохимии			
			Владеет способностью использовать в работе современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области биохимии			
3	<b>МОДУЛЬ III.</b> Функции мембран	ПК-2	Знает теоретические основы современных молекулярно-биотехнологических исследований	Устный опрос, отчёты по лабораторным работам		
			Умеет осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку			

			образцов и последующий анализ		
			Владеет навыками практического использования компьютерных технологий для решения различных биохимических задач		
4	<b>МОДУЛЬ IV.</b> Мембранные компоненты иммунной системы	ПК-5	Знает основные методы планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива	Устный опрос, отчёты по лабораторным работам	
			Умеет планировать и организовывать научно-исследовательские и производственно-технологические работы научного коллектива в области биохимии		
			Владеет методологией планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в области биохимии		

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели

ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	знает (пороговый уровень)	современные методы и методики анализа, в том числе в рамках новых научных подходов в науке, современные информационно-коммуникационные технологии, используемые в науке	знание методов анализа в соответствующей профессиональной области и информационно-коммуникационных технологий, используемых в данной области	способность демонстрировать системные знания о современных методах анализа в соответствующей профессиональной области и информационно-коммуникационных технологиях, используемых в данной области
	умеет (продвинутый)	осуществлять отбор и использовать оптимальные методы исследования и современные информационные технологии в научной деятельности	умение отбирать и использовать методы исследования и применять информационные технологии с учетом специфики профессиональной области	способность на высоком уровне осуществлять отбор и эффективно использовать современные исследовательские методы анализа и применения информационных технологий с учетом специфики направления подготовки
	владеет (высокий)	навыками использования современных методов научного исследования и навыками применения информационно-коммуникационных технологий в науке	владение современными методами научного исследования и информационно-коммуникационных технологий	способность на высоком уровне владеть навыками системного использования современных методов научного исследования и навыками эффективного применения информационно-коммуникационных технологий в соответствующей профессиональной сфере
ПК-1 Способность творчески использовать в научной, производственно -	знает (пороговый уровень)	фундаментальные и прикладные разделы специальных (профильных) дисциплин, варианты творческого	знание фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин,	способность творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической

технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин		использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности данных разделов	вариантов творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности данных разделов	деятельности фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
	умеет (продвинутой)	творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	умение творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	способность творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
	владеет (высокой)	навыками творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	владение навыками творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	способность творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
ПК-2 владение методами и способами исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	знает (пороговый уровень)	современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	знание современных методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	способность успешно и на высоком уровне использовать современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции
	умеет	использовать в	умение использовать	способен

	(продвинутой)	научных исследованиях современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	в научных исследованиях современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	использовать в научных исследованиях современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции
	владеет (высокой)	Навыками использования в научных исследованиях современных методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	владение навыками использования в научных исследованиях современных методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	способен на высоком уровне проводить исследования, используя современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции
ПК-5 Способность владеть методологией планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива в соответствии со специализацией (профилем)	знает (пороговый уровень)	основные методы планирования и организации научно-исследовательских и производственно-технологических работ научного коллектива	знание основных клеточных, биоинженерных, биомедицинских, генетических и прочих технологий, используемых в профильных исследованиях	способен использовать клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие технологии, используемые в профильных исследованиях
	умеет (продвинутой)	планировать и организовывать научно-исследовательские и производственно-технологические работы научного коллектива в области биохимии	умение использовать в профильных исследованиях клеточных, биоинженерных, биомедицинских, генетических и прочих биологических технологий	способен использовать в профильных исследованиях современные клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие биологические технологии
	владеет (высокой)	методологией планирования и организации научно-исследовательских и производственно-	владение клеточными, биоинженерными, биомедицинскими, генетическими и	способен применять в своей работе современные клеточные,

		технологических работ научного коллектива в области биохимии	прочими биологическими технологиями, используемыми в профильных исследованиях	биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие биологические технологии, используемые в профильных исследованиях
--	--	--	---	--

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В качестве заключительного этапа промежуточной (семестровой) аттестации по дисциплине «Структура и функции биологических мембран» предусмотрен **зачет в 3 семестре и экзамен – в 4.**

### **Методические указания по сдаче зачета и экзамена**

На зачете/экзамене в качестве оценочного средства применяется собеседование по вопросам, составленным ведущим преподавателем. Зачет/экзамен принимается ведущим преподавателем или его ассистентом.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины. В случае использования студентом средств для списывания, преподаватель имеет право удалить студента с зачета, а в экзаменационную ведомость поставить незачет.

При явке на зачет/экзамен студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку. Преподаватель заполняет соответствующие графы зачетной книжки студента: название дисциплины в соответствии с учебным планом, ее трудоемкость, фамилия преподавателя, оценка, дата, подпись.

Для сдачи устного зачета/экзамена студент приглашается в специализированную аудиторию. Выходить из аудитории во время подготовки к ответам без разрешения преподавателя студентам запрещается. Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на устном зачете/экзамене – 30 минут.

При сдаче устного зачета/экзамена преподаватель может задавать дополнительные вопросы. Если студент затрудняется ответить на один вопрос, то ему можно предложить ответить на другой, но не более одного раза.

При неявке студента на зачет/экзамен без уважительной причины в ведомости делается запись «не явился».

Оценки, выставленные преподавателем по итогам зачета/экзамена, не подлежат пересмотру. Студент, не согласный с выставленной оценкой, имеет право подать заявление на имя директора Школы. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе трех преподавателей по соответствующей кафедре. Оценка, полученная студентом во время пересдачи зачета/экзамена комиссии, является окончательной.

### **Критерии выставления оценки на зачете**

Оценка «зачет» ставится тогда, когда студент свободно владеет теоретическим материалом изучаемой дисциплины, не допускает ошибок при ответах на задаваемые вопросы, используя наглядные таблицы, или допускает некоторые неточности в ответах, но быстро исправляет ошибки при задавании ему наводящих вопросов. Кроме того, студент ориентируется

в современных методах молекулярной биологии, их достоинствах и недостатках.

Оценка «не зачтено» ставится тогда, когда студент не владеет материалом изучаемой дисциплины, не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и не ориентируется в современных методах молекулярной биологии.

#### Критерии выставления оценки на экзамене

«5 баллов» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, которые логичны и последовательны.

«4 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, однако допускаются одну - две ошибки в ответах.

«3 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые недостаточно полно его раскрывают, отсутствует логическое построение ответа, допускает несколько ошибок.

«2 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые показывают, что он не владеет материалом темы, не может дать аргументированные ответы, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

### **Вопросы к зачету по дисциплине «Структура и функции биологических мембран»**

1. История развития представлений и современный взгляд на структуру биологических мембран. Основные функции мембран.
2. Структурные компоненты клетки, имеющие мембранную структуру, и их функциональное значение.
3. Мембранные липиды. Мембранные липиды. Структура и свойства фосфо- и гликолипидов животных клеток, растений и бактерий.
4. Липидный бислои и его свойства. Динамическое состояние липидов в бислое. Транс-гош-переходы. Образование кинков.
5. Внутримембранные липидные частицы (липидные рафты).
6. Модельные липидные мембраны (липосомы и БЛМ) и их проницаемость. Применение в мембранологии и медицине.
7. Методы выделения и разделения субклеточных мембранных компонентов. Идентификация и оценка их чистоты.
8. Стерины мембран и их функциональная роль (на примере холестерина).
9. Асимметрия липидного бислоя.
10. Общая характеристика мембранных белков и их свойства.
11. Детергенты. Солюбилизация мембран. Методы изучения мембранных белков.

12. Подмембранный каркас эритроцитарных мембран (спектрин, гликофорин белок полосы 3, микротрубочки, микрофиламенты и др.).

13. Мембранные углеводы: гликопротеиды, протеогликаны и гликоконъюгаты. Гликозилирование мембранных белков. Гликокаликс.

### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Структура и функции биологических мембран»**

1. Современные представления о структуре биологических мембран. Основные функции мембран.

2. Структурные компоненты клетки, имеющие мембранную структуру, и их функциональное значение.

3. Мембранные липиды. Мембранные липиды. Структура и свойства фосфолипидов животных клеток, растений и бактерий.

4. Мембранные липиды. Сравнительная характеристика липидов гликолипидов. Особенности липидного состава мембран клеток животных, растений и бактерий.

5. История развития представлений о структуре мембран.

6. Липидный бислой и его свойства.

7. Динамическое состояние липидов в бислое. Транс-гош-переходы. Образование кинков.

8. Внутримембранные липидные частицы (липидные рафты).

9. Модельные липидные мембраны (липосомы и БЛМ) и их проницаемость. Применение в мембранологии и медицине.

10. Методы выделения и разделения субклеточных мембранных компонентов. Идентификация и оценка их чистоты.

11. Стерины мембран и их функциональная роль (на примере холестерина).

12. Асимметрия липидного бислоя.

13. Общая характеристика мембранных белков и их свойства.

14. Детергенты. Солубилизация мембран. Методы изучения мембранных белков.

15. Подмембранный каркас эритроцитарных мембран (спектрин, гликофорин белок полосы 3, микротрубочки, микрофиламенты и др.).

16. Мембранные углеводы: гликопротеиды, протеогликаны и гликоконъюгаты. Гликозилирование мембранных белков. Гликокаликс.

17. Мембранный транспорт. Особенности мембранного транспорта малых молекул. Общая характеристика мембранных транспортных белков.

18. Пассивный и активный транспорт, осуществляемый белками переносчиками.

19. Первичный активный транспорт.  $(Na^+ - K^+) - ATФазы$  и их функциональная роль. Фиксированные анионы.

20.  $(Ca^{2+}) - ATФазы$ . Структурная гомология АТФаз.

21. Вторичный активный транспорт. Особенности транспорта в эпителиальных клетках и клетках бактерий.

22. Каналообразующие белки и их свойства.  $K^+$ -проточные каналы. Фиксированные анионы.

23. Потенциал равновесия. Уравнение Нернста. Электрохимический градиент. Проводимость каналов.

24. Потенциал-зависимые воротные каналы.  $Na^+$ - ионные каналы. Использование метода patch-clamp для изучения проводимости ионных каналов.

25. Трансмисмиттер-зависимые ионные каналы. Ацетилхолиновый рецептор: структура и принцип работы.

26. Нервно-мышечная передача как синхронная работа различных мембранных каналов.

27. Рецепторы, отвечающие за перенос молекул через мембраны. Фагоцитоз и пиноцитоз.

28. Рецепторы липопротеинов низкой плотности.