

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биологический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
БИОХИМИЯ МЕМБРАН**

Кафедра биохимии и биофизики биологического факультета

**Образовательная программа бакалавриата
06.03.01 Биология**

Направленность (профиль) программы
Биохимия

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: дисциплина по выбору

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Биохимия мембран» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология от 7 августа 2020 года № 920.

Разработчик(и): кафедра биохимии и биофизики, Нурмагомедова П.М., к.б.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры биохимии и биофизики от «22» марта 2022 г., протокол № 7

Зав. кафедрой



Халилов Р.А.

на заседании Методической комиссии биологического факультета от 23 марта 2022 г., протокол № 7

Председатель



Рамазанова П.Б.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением 31 марта 2022 г.

Начальник УМУ



Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Биохимия мембран» является дисциплиной по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению **06.03.01-Биология**.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете, кафедрой биохимии и биофизики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных со структурой и функционированием биологических мембран: фосфолипидный состав плазматической мембраны и внутриклеточных мембран, особенности строения внутриклеточных мембран, типы транспорта через мембраны; передача сигнала, рецепторы мембран и т.д.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-6; профессиональных – ПК-3.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: в форме коллоквиумов, докладов, дискуссий, тестовых заданий, итоговый контроль в форме зачета.

Объем дисциплины: 2 зачетные единицы, в том числе 72 ч. в академических часах по видам учебных занятий.

Семестр	Учебные занятия								Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		всего	из них						
Лекции	Лабораторные занятия		Практические занятия	КСР	консультации				
7	72	32	16		16			40	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Биохимия мембран» являются: ознакомление студентов с фундаментальными основами формирования представлений о биохимии мембранных процессов, структуре и функционировании биологических мембран, основных методах исследования мембранных процессов, применение полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Биохимия мембран» является дисциплиной по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 06.03.01 Биология.

Форма итоговой аттестации – зачет.

Для освоения курса необходима должная общебиологическая подготовка.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции выпускника	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-6. Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	ОПК-6.1. Использует современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности. ОПК-6.2. Готовность творчески применять современные компьютерные	Знает: пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биологических науках и образовании. Умеет: работать с профессиональными базами и банками данных в избранной области профессиональной деятельности. Владеет: необходимым математическим аппаратом и навыками анализа и хранения электронных изображений, имеет опыт модификации компьютерных технологий в целях профессиональных исследований. Знает: способы получения новых знаний с использованием информационных	Устный опрос, решение тестовых заданий, написание рефератов, выступления с докладами, дискуссии за круглым столом, интерактивные занятия. составление тестовых заданий и кроссвордов. Проведение лабораторных работ во внеаудиторное время Case-study- (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ)

	технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач.	технологий; методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий, необходимые для освоения дисциплин профессионального цикла; новые методы исследования и компьютерные технологии для сбора и анализа биологической информации. Умеет: строить математические и компьютерные модели биологических систем; работать с различными источниками информации, используя разные формы работы с научной литературой, составлять библиографический список; применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи биологической информации с использованием современных компьютерных технологий; планировать, организовывать и проводить научно-исследовательские и производственно-технические работы по теме магистерской программы с применением современных компьютерных технологий. Владет: методами математического моделирования для решения профессиональных задач; современными компьютерными технологиями при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации.	
--	---	---	--

	ОПК-6.3. Способен к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.	Знает: алгоритмы, математические и компьютерные модели биотехнических систем. Умеет: разрабатывать, реализовывать и применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении задач проектирования биотехнических систем; Владеет: навыками решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля биотехнических систем.	
ПК-3. Способен владеть современными методами обработки полевой и лабораторной биологической информации	ПК-3.1. Владеет современными методами обработки полевой биологической информации ПК-3.2. Способен проводить разные формы анализа полученной лабораторной информации	Знает: современные методы обработки полевой биологической информации Умеет: анализировать полученную полевую и лабораторную информацию Владеет: навыками получения полевой и лабораторной биологической информации	

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

№	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
---	---------------------------	---------	-----------------	--	------------------------	---

п/п				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль		
Модуль 1. Структура и функции биологических мембран.									
I.	Введение.	7	1	2	2				Устный и письменный опрос, составление рефератов и докладов, работа на компьютере во внеучебное время. Кейс-метод. Деловая игра. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, выполнение контрольных заданий, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса, деловая игра. Метод – Дельфи.
II.	Мембрана как компонент биологических систем. Основные свойства и функции мембран. Современные методы исследования мембран.	7	2-4	2	2			6	
III.	Мембранные липиды: классификация, биогенез, деградация. Характеристика липидного бислоя	7	5-6	2	2			6	
IV.	Биохимическая характеристика мембранных белков. Функции белков в мембранах.	7	7-8	2	2			8	
	<i>Итого по модулю 1:</i>			8	8			20	
Модуль 2. Транспорт веществ через мембраны.									
V.	Транспорт веществ через мембраны.	7	11-13	2	2			6	Устный и письменный опрос, составление рефератов и докладов, работа на компьютере во внеучебное время. Кейс-метод. Деловая игра. Формы промежуточной аттестации: коллоквиумы, выполнение контрольных заданий, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса, деловая игра. Метод – Дельфи.
VI.	Рецепторы клеточных мембран.	7	14-16	2	2			6	
VII.	Свободнорадикальные процессы в биомембранах.	7	17	2	2			4	
VIII.	Биогенез компонентов мембраны			2	2			4	
	<i>Итого по модулю 2:</i>		7	8	8			20	

Итого по курсу:			16	16			40	зачет
-----------------	--	--	----	----	--	--	----	-------

4.3. Содержание дисциплины «Биохимия мембран»

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Структура и функции биологических мембран.

Тема.1. ВВЕДЕНИЕ

Биохимия мембран – дисциплина, формирующая представления о структуре, свойствах, биогенезе, механизмах функционирования биологических мембран и их роли в жизнедеятельности клетки. Этапы развития мембранологии

Тема 2. МЕМБРАНА КАК КОМПОНЕНТ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА И ФУНКЦИИ МЕМБРАН. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕМБРАН.

Разрушение клеток, дифференциальное центрифугирование, методы оценки чистоты фракций. Физические методы изучения мембран. Использование детергентов для солубилизации мембранных структур. Характеристика детергентов. Применение мембранотропных веществ и модификаторов. Получение искусственных мембран и их применение: плоские липидные слои; липосомы. Ленгмюровские плёнки, их типы. Методы молекулярной архитектуры. Перспективы развития и использования тонкоплёночных технологий.

ТЕМА 3. МЕМБРАННЫЕ ЛИПИДЫ: КЛАССИФИКАЦИЯ, БИОГЕНЕЗ, ДЕГРАДАЦИЯ. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИПИДНОГО БИСЛОЯ.

Классификация мембранных липидов, Распространенность отдельных представителей липидов в мембранах клеток животных, растений, грибов, бактерий. Специфические мембранные липиды галофильных солелюбивых, метанобразующих и термоацидофильных бактерий и их значение. Общая характеристика жирнокислотного состава мембранных липидов животных, растений, микроорганизмов. Редко встречаемые представители жирных кислот. Биогенез клеточных мембран и метаболизм мембранных липидов. Биогенез жирных кислот у животных, растений, микроорганизмов. Пути биогенеза и деградации фосфатидилглицеринов, плазмалогенов. Альтернативные пути биосинтеза и деградации сфингомиелинов и гликолипидов. Гликолипиды ганглио-, глобо-, лакто- типов. Метаболизм холестерина и других стеролов. Содержание холестерина в мембранах различного типа и его роль. Функции липидов в мембранах. Организация липидного бислоя. Динамическое состояние липидов в мембране. Время полужизни. Асимметрия бислоя. Фазовые переходы. Адаптационная роль мембранных липидов. Нерешенные проблемы распределения липидов и геометрии бислоя. Внутриклеточный транспорт фосфолипидов, гликолипидов и холестерина.

ТЕМА 4. БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕМБРАННЫХ БЕЛКОВ. ФУНКЦИИ БЕЛКОВ В МЕМБРАНАХ.

Интегральные и периферические белки. Конформации и организация мембранных белков. Особенности организации мембраносвязанных и амфитропных белков. Характер взаимодействия белков с липидами. Влияние белков на состояние бислоя. Биосинтез мембранных белков и встраивание их в мембрану. Функции мембранных белков. Мембранные ферменты и их особенности. Примеры строения и свойств некоторых мембранных белков. Ко- и посттрансляционная модификация мембранных белков и ее значение. Способы образования липопротеинов; пренилирование и ацилирование белков. Роль эндоплазматического ретикулума и аппарата Гольджи в этих процессах.

Модуль 2. Транспорт веществ через мембраны.

ТЕМА 5. ХАРАКТЕРИСТИКА МЕМБРАННЫХ ГЛИКО- И ЛИПОПРОТЕИНОВ.

Асимметрия бислоя в распределении углеводных компонентов в цитоплазматической и внутренних мембранах клеток. Типы связи углеводных компонентов с белками. Неферментативное гликозилирование. Образование О-гликанов. N-гликозилирование в эндоплазматическом ретикулуме. Доноры моносахаридов в реакциях гликозилирования в клетках животных, растений и микроорганизмов. Образование нуклеотид- и долихолсахаров. Реакции синтеза главного компонента олигосахарида (липидный цикл). Нарушение гликозилирования. Минорный компонент. Перенос олигосахарида на растущую полипептидную цепь. Механизмы и особенности посттрансляционной модификации N-гликанов у функционально различных белков в эндоплазматическом ретикулуме и аппарате Гольджи. Роль углеводных компонентов в жизнедеятельности клетки. Теории узнавания клеток. Лектины, роль в клетке и способы их использования. Способы образования мембранных липопротеинов, их характеристика и функциональное значение.

ТЕМА 6. СВОБОДНОРАДИКАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В МЕМБРАНАХ.

Образование и значение свободных радикалов. Повреждение мембран свободными радикалами. Реакции перекисного окисления липидов (ПОЛ). Виды ПОЛ. ПОЛ в норме и при развитии патологических процессов. Ферментативные и неферментативные механизмы защиты клеток и липидов мембран от действия свободных радикалов и перекисей.

ТЕМА 7. ПРОНИЦАЕМОСТЬ МЕМБРАН И МЕМБРАННЫЙ ТРАНСПОРТ.

Избирательная проницаемость мембран. Понятие о полупроницаемости, селективности, ионоспецифичности. Ионифоры и каналобразователи. Классификация. Отдельные представители классов ионифоров и каналоформеров (циклические депсипептиды, линейные пептиды, полиеновые антибиотики, крауны). Виды транспорта через мембрану. Пассивный транспорт: простая диффузия, облегченная диффузия. Примеры работы белков-переносчиков. Диффузия при помощи канала. Активный транспорт. Порины: строение, свойства, кинетические характеристики транспорта. Биологическая роль первично-активного транспорта. Транспортные АТРазы Р, V и F типов. Вторично-активный транспорт. Примеры вторично-активных транспортных систем. Взаимодействие транспортных систем для поддержания гомеостаза клетки.

ТЕМА 8. БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭНДО- И ЭКЗОЦИТОЗА.

Неспецифический эндоцитоз. Общая характеристика процесса. Фазы эндоцитоза. Роль системы ГЭРЛ. Индукторы и механизм эндоцитоза. Рециклизация мембран. Специфический или рецептор-индуцируемый эндоцитоз. Примеры рецептор-индуцируемых систем транспорта. Экзоцитоз. Типы секреции веществ. Секреторный цикл. Системы гормональной секреции путем экзоцитоза. Механизмы экзоцитоза, этапы, активаторы и ингибиторы процесса. Трансцитоз.

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине

Модуль 1. Структура и функции биологических мембран.

Тема.1. ВВЕДЕНИЕ

Биохимия мембран – дисциплина, формирующая представления о структуре, свойствах, биогенезе, механизмах функционирования биологических мембран и их роли в жизнедеятельности клетки. Этапы развития мембранологии

Тема 2. МЕМБРАНА КАК КОМПОНЕНТ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА И ФУНКЦИИ МЕМБРАН. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕМБРАН.

Разрушение клеток, дифференциальное центрифугирование, методы оценки чистоты фракций. Физические методы изучения мембран. Использование детергентов для солубилизации мембранных структур. Характеристика детергентов. Применение мембранотропных веществ и модификаторов. Получение искусственных мембран и их применение: плоские липидные слои; липосомы. Ленгмюровские плёнки, их типы. Методы молекулярной архитектуры. Перспективы развития и использования тонкоплёночных технологий.

ТЕМА 3. МЕМБРАННЫЕ ЛИПИДЫ: КЛАССИФИКАЦИЯ, БИОГЕНЕЗ, ДЕГРАДАЦИЯ. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИПИДНОГО

БИСЛОЯ.

Классификация мембранных липидов, Распространенность отдельных представителей липидов в мембранах клеток животных, растений, грибов, бактерий. Специфические мембранные липиды галофильных соелелюбивых, метанобразующих и термоацидофильных бактерий и их значение. Общая характеристика жирнокислотного состава мембранных липидов животных, растений, микроорганизмов. Редко встречаемые представители жирных кислот. Биогенез клеточных мембран и метаболизм мембранных липидов. Биогенез жирных кислот у животных, растений, микроорганизмов. Пути биогенеза и деградации фосфатидилглицеринов, плазмалогенов. Альтернативные пути биосинтеза и деградации сфингомиелинов и гликолипидов. Гликолипиды ганглио-, глобо-, лакто- типов. Метаболизм холестерина и других стеролов. Содержание холестерина в мембранах различного типа и его роль. Функции липидов в мембранах. Организация липидного бислоя. Динамическое состояние липидов в мембране. Время полужизни. Асимметрия бислоя. Фазовые переходы. Адаптационная роль мембранных липидов. Нерешенные проблемы распределения липидов и геометрии бислоя. Внутриклеточный транспорт фосфолипидов, гликолипидов и холестерина.

ТЕМА 4. БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕМБРАННЫХ БЕЛКОВ. ФУНКЦИИ БЕЛКОВ В МЕМБРАНАХ.

Интегральные и периферические белки. Конформации и организация мембранных белков. Особенности организации мембраносвязанных и амфитропных белков. Характер взаимодействия белков с липидами. Влияние белков на состояние бислоя. Биосинтез мембранных белков и встраивание их в мембрану. Функции мембранных белков. Мембранные ферменты и их особенности. Примеры строения и свойств некоторых мембранных белков. Ко- и посттрансляционная модификация мембранных белков и ее значение. Способы образования липопротеинов; пренилирование и ацилирование белков. Роль эндоплазматического ретикулума и аппарата Гольджи в этих процессах.

Модуль 2. Транспорт веществ через мембраны.

ТЕМА 5. ХАРАКТЕРИСТИКА МЕМБРАННЫХ ГЛИКО- И ЛИПОПРОТЕИНОВ.

Асимметрия бислоя в распределении углеводных компонентов в цитоплазматической и внутренних мембранах клеток. Типы связи углеводных компонентов с белками. Неферментативное гликозилирование. Образование О-гликанов. N-гликозилирование в эндоплазматическом ретикулуме. Доноры моносахаридов в реакциях гликозилирования в клетках животных, растений и микроорганизмов. Образование нуклеотид- и долихолсахаров. Реакции синтеза главного компонента олигосахарида (липидный цикл). Нарушение

гликозилирования. Минорный компонент. Перенос олигосахарида на растущую полипептидную цепь. Механизмы и особенности посттрансляционной модификации N-гликанов у функционально различных белков в эндоплазматическом ретикулуме и аппарате Гольджи. Роль углеводных компонентов в жизнедеятельности клетки. Теории узнавания клеток. Лектины, роль в клетке и способы их использования. Способы образования мембранных липопroteинов, их характеристика и функциональное значение.

ТЕМА 6. СВОБОДНОРАДИКАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В МЕМБРАНАХ.

Образование и значение свободных радикалов. Повреждение мембран свободными радикалами. Реакции перекисного окисления липидов (ПОЛ). Виды ПОЛ. ПОЛ в норме и при развитии патологических процессов. Ферментативные и неферментативные механизмы защиты клеток и липидов мембран от действия свободных радикалов и перекисей.

ТЕМА 7. ПРОНИЦАЕМОСТЬ МЕМБРАН И МЕМБРАННЫЙ ТРАНСПОРТ.

Избирательная проницаемость мембран. Понятие о полупроницаемости, селективности, ионоспецифичности. Ионофоры и каналообразователи. Классификация. Отдельные представители классов ионофоров и каналоформеров (циклические депептиды, линейные пептиды, полиеновые антибиотики, крауны). Виды транспорта через мембрану. Пассивный транспорт: простая диффузия, облегченная диффузия. Примеры работы белков-переносчиков. Диффузия при помощи канала. Активный транспорт. Порины: строение, свойства, кинетические характеристики транспорта. Биологическая роль первично-активного транспорта. Транспортные АТФазы Р, V и F типов. Вторично-активный транспорт. Примеры вторично-активных транспортных систем. Взаимодействие транспортных систем для поддержания гомеостаза клетки.

ТЕМА 8. БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭНДО- И ЭКЗОЦИТОЗА.

Неспецифический эндоцитоз. Общая характеристика процесса. Фазы эндоцитоза. Роль системы ГЭРЛ. Индукторы и механизм эндоцитоза. Рециклизация мембран. Специфический или рецептор-индуцируемый эндоцитоз. Примеры рецептор-индуцируемых систем транспорта. Экзоцитоз. Типы секреции веществ. Секреторный цикл. Системы гормональной секреции путем экзоцитоза. Механизмы экзоцитоза, этапы, активаторы и ингибиторы процесса. Трансцитоз.

5. Образовательные технологии

Активные инновационные методы обучения

-не имитационные методы;

- неигровые имитационные методы;
- игровые имитационные методы (интерактивные методы) -

Не имитационные методы:

- проблемная лекция,
- лекция визуализация,
- лекция с запланированными ошибками,
- лекция-пресс-конференция,
- лекция-беседа, лекция-дискуссия;
- лекция с разбором конкретной ситуации, изложенной устно или в виде короткого диафильма, видеозаписи и т.п.; студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал;
- лекция-консультация, при которой до 50% времени отводится для ответов на вопросы студентов; в том числе с привлечением квалифицированных специалистов в области изучаемой проблемы.

Неигровые имитационные методы:

- кейс-метод, контекстное обучение,
- тренинг, конкурс профессионального мастерства;
- занятия с применением затрудняющих условий: временные ограничения, запрещения на использование определенных методик, информационная недостаточность;
- метод абсурда, заключающийся в предложении решить заведомо не выполнимую профессиональную задачу;
- методы группового решения творческих задач
- метод Дельфи
- метод дневников
- метод развивающейся кооперации

Игровые имитационные методы

(основные интерактивные методы):

- Круглый стол, дискуссия, дебаты
- Мозговой штурм (брейнсторм, мозговая атака)
- Деловые и ролевые игры
- Case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ)
- Мастер класс
- Проектирование

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

План самостоятельной работы:

уяснить сущность вопроса;
 определить главные положения;
 переработать лекционный конспект и внести в него дополнения из учебников;
 просмотреть иллюстрирующий учебный материал рисунки, схемы, графики;
 сделать краткую запись в виде плана, таблицы, схемы;
 выписать в словарь новые термины.

6.1. Вопросы для самостоятельной работы

1. Биогенез мембран.
2. Получение искусственных мембран.
3. Рецептор-индуцируемый эндоцитоз.
4. Ферментативные и неферментативные механизмы защиты клеток и липидов мембран от действия свободных радикалов и перекисей.
5. Искусственные ионные каналы мембран и их функционирование (валиномицин, грамицидин).
6. Антиоксиданты природные и искусственные и защита мембран от перекисного окисления мембран.
7. Применение искусственных мембран в научных исследованиях и медицине.
8. Заболевания, связанные с нарушением клеточных и внутриклеточных мембран.
9. Активный транспорт. Порины: строение, свойства, кинетические характеристики транспорта.
10. Биологическая роль первично-активного транспорта. Транспортные АТРазы Р, V и F типов.
11. Вторично-активный транспорт. Примеры вторично-активных транспортных систем.
12. Взаимодействие транспортных систем для поддержания гомеостаза клетки.
13. Системы гормональной секреции путем экзоцитоза.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Приблизительные тестовые задания

№Вопрос1

Липиды в комплексе с белками образуют:

№да

биомембрану клетки

№нет

дезоксирибонуклеопротеидный комплекс

№нет

мультиферментный комплекс

№нет

рибонуклеопротеидный комплекс

№Вопрос1

Органеллы, имеющие внутреннюю и наружную мембраны:

№да

митохондрии и ядро

№нет

ядро и рибосомы

№нет

митохондрии и рибосомы

№нет

лизосомы и рибосомы

№Вопрос 1

Авторы жидкостно-мозаичной модели:

№да

С.Дж.Синджер, Л.Г.Николсон

№нет

Э.Гортер, Ф.Грендель

№нет

Дж.Даниелли, Х.Давс

№нет

Э.Овертон, Э.Гортер

№Вопрос 1

Липиды мембран представлены:

№да

фосфолипидами, гликолипидами, стероидами

№нет

фосфолидами, восками, стероидами

№нет

восками, ацилглицеролами, сфингофосфолипидами

№нет

фосфолипидами, ацилглицеролами, стероидами

№Вопрос 1

Молекула фосфолипидов состоит из:

№да

гидрофобного радикала (хвоста) и полярной головки

№нет

гидрофильного радикала(хвоста) и полярной головкой

№нет

полярной головкой

№нет

гидрофобного радикала

№Вопрос 1

По расположению белков в мембране различают:

№да

интегральные и периферические

№нет

интегральные и промежуточные

№нет

интегральные и погруженные

№нет

поверхностные и периферические

№Вопрос1

К свойствам биомембран не относится:

№да

эластичность

№нет

замкнутость

№нет

ассиметричность

№нет

избирательная проницаемость

№Вопрос1

Глицерофосфолипиды – это производные:

№да

фосфатидной кислоты

№нет

сфингозина

№нет

церамида

№нет

сфингомиелина

№Вопрос1

Сфингофосфолипиды – это производные:

№да

сфингозина

№нет

фосфатидной кислоты

№нет

цереброзида

№нет

гликосфинголипида

№Вопрос1

Гликолипиды и сфингофосфолипиды содержат общий компонент:

№да

сфингозин

№нет

глицерол

№нет

холин

№нет

фосфорную кислоту

№Вопрос1

Церамид представляет собой

№да

N-ацилсфингозин

№нет

N-ацилнейраминовую кислоту

№нет

N-ацетилглюкозамин

№ нет

олигосахарид

№Вопрос1

Олигосахариды и аминсахара входят в состав:

№да

ганглиозидов

№нет

стероидов

№нет

сфингомиелинов

№нет

цереброзидов

№нет

кардиолипинов

№Вопрос1

Наибольшее количество сфинголипидов содержится в мембранах клеток:

№да

нервной ткани

№нет

селезенки

№нет

печени

№нет

жировой ткани

№Вопрос1

Стероиды-это производные:

№да

циклопентанпергидрофенантрена

№нет

пергидрофенантрена

№нет

циклопентана

№нет

фенантрена

№Вопрос1

Кардиолипин не входит в состав мембран:

№да

ядерной

№нет

митохондрий

№нет

хлоропластов

№нет

бактериальной

№Вопрос 1

Наибольшее количество фосфотидилхолина содержится в мембранах клеток:

№да

мозговой ткани

№нет

селезенке

№нет

печени

№нет

жировой ткани

№Вопрос 1

Наибольшее количество фосфотидилглицерола содержится в мембранах клеток:

№да

бактериальной

№нет

печени

№нет

селезенке

№нет

жировой ткани

№Вопрос 1

Холестерол не является предшественником:

№да

витамина D₂

№нет

половых гормонов

№нет

витамина D₃

№нет

желчных кислот

№Вопрос 1

Основными липидными компонентами (80 – 90%) плазматических биомембран являются:

№да

фосфолипиды

№нет

гликолипиды

№нет

стероиды

№нет

сфинголипиды

№Вопрос1

Большое количество холестерина сосредоточено в:

№да

цитоплазматической мембране

№нет

ядерной мембране

№нет

внутренней мембране митохондрий

№нет

мембране лизосом

№Вопрос1

Текучесть мембран не определяется:

№да

величиной белковых молекул

№нет

длиной углеводородных радикалов высших жирных кислот

№нет

степенью ненасыщенности высших жирных кислот

№нет

наличием нейтральных липидов

№Вопрос1

Перенос веществ между различными компартментами и внеклеточной средой выполняет:

№да

транспортная функция

№нет

рецепторная функция

№нет

метаболическая функция

№нет

разделительная

№Вопрос1

В настоящее время общепризнанной моделью строения клеточной мембраны является:

№да

жидкостно-мозаичная

№нет

триламинарная

№нет

липидно-белкового ковра

№нет

липидного бислая

№Вопрос4

Установить соответствие:

Функция биомембран

1.разделительная

2.метаболическая

3.рецепторная

4.электрическая

5.транспортная

определение

№да

разделение внутри- и внеклеточного пространства

№да

участие в химических превращениях различных веществ

№да

участие в восприятии внешних стимулов

№да

поддержание разности электрических потенциалов

№да

перенос веществ между различными компартментами и внеклеточной средой

№Вопрос1

Основными липидными компонентами (80-90%) плазматических биомембран являются:

№да

фосфолипиды

№нет

нейтральные липиды

№нет

гликолипиды

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО КУРСУ «БИОХИМИЯ МЕМБРАН»

1. История становления науки о мембранах.
2. Теории строения клеточных мембран
3. Методы выделения и исследования мембран.
4. Липиды клеточных мембран
5. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты и их роль в функционировании мембран.
6. Глицеро - и сфинголипиды.
7. Особенности липидного состава нервных клеток.

8. Роль холестерина в мембранах.
9. Строение клеточных мембран.
10. Особенности строения внутриклеточных мембран.
11. Функции внутриклеточных мембран.
12. Белки мембран.
13. Функции мембранных белков.
14. Каталитическая функция мембранных белков.
15. Типы транспорта в мембранах.
16. Ионные каналы и ионофоры.
17. Na/K-АТФаза ее функционирование
18. Са-АТФ-аза, ее функционирование.
19. Валиномицин и грамицидин.
20. Простая и облегченная диффузия.
21. Рецептор инсулина и его функционирование.
22. Активный транспорт
23. Цитоз. Эндо и экзоцитоз. Трансцитоз
24. Рецептор-индуцируемый эндоцитоз.
25. Рецепторы клеточн мембран.
26. Рецепторы клеточной адгезии.
27. Биогенез мембран
28. Свободно-радикальные процессы и патологии мембран.

Темы рефератов

1. Особенности структуры и функционирования ядерной мембраны.
2. Особенности структуры и функционирования митохондриальной мембраны.
3. Особенности структуры и функционирования лизосомальной мембраны.
4. Рецептор-индуцируемый эндоцитоз.
5. Экзоцитоз синаптических везикул.
6. Рецепторы клеточных мембран.

7. Роль свободнорадикального окисления липидов в патологии клеточных мембран.

8. Искусственные мембраны.

9. Биогенез мембран.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 20 баллов,
- выполнение лабораторных заданий -40 баллов,

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов,
- тестирование - 30 баллов.
- реферат-10 баллов.
- коллоквиум-50 баллов

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная

1. Плакунов В.К. Основы динамической биохимии [Электронный ресурс] : учебник / В.К. Плакунов, Ю.А. Николаев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2010. — 216 с. — 978-5-98704-493-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9095.html>
2. Болдырев А.А. Биомембранология /А.А. Болдырев, Е.И. Каявярайнен, В.А. Илюха// М.: Изд. МГУ, 2006.
3. Геннис Р. Биомембраны: молекулярная структура и функции / Р. Геннис. Пер. с англ. – М.: Мир, 1997.
4. Глебов Р.Н. Биохимия мембран. Эндоцитоз и экзоцитоз./ Р.Н. Глебов. – М.: Высшая школа, 1997.
5. Кульберг Ф.Я. Биохимия мембран. Рецепторы клеточных мембран./ Ф.Я. Кульберг. – М.: Высшая школа, 1987.
6. Костюк В.А., Биорадикалы и биоантиоксиданты / В.А. Костюк, А.И. Потапович // Мн.: Изд-во БГУ, 2004.
7. Биологические мембраны. Методы /Под ред. Дж. Б. Финдлея, У.Г. Эванза// М.: Мир, 1990.

б) дополнительная

1. Биологические мембраны. Методы. / Под ред. Дж. Финдлея, У Эванза. – М.: Мир, 1990.
2. Слобожанина Е.И Структурная модификация мембран эритроцитов при окислительном стрессе и активность мембраносвязанной NADH-метгемоглобинредуктазы / Е.И. Слобожанина, Л.М. Лукьяненко, Н.М. Козлова // Биофизика. 2000. Т. 45, №2, С. 288–292.
3. Козлова Н.М. Влияние восстановленного и окисленного глутатиона на физико-химическое состояние мембран эритроцитов /Н.М.Козлова, Е.И. Слобожанина, А.Н. Антонович, Л.М. Лукьяненко, Е.А. Черницкий // Биофизика. 2001. Т.46, вып.3, С. 467–470.
4. Хайруллина А.Я. Исследование оптических и наноструктурных металлоиндуцированных изменений эритроцитарных мембран методами рассеяния и атомно-силовой микроскопии / А.Я. Хайруллина, Т.В. Ольшевская, Д.С. Филимоненко, В.М. Ясинский, Е.И. Слобожанина, Н.М. Козлова// Оптика и спектроскопия. 2008. Т. 105, № 1. С 168–175.
5. У. Прайор. Свободные радикалы. / Прайор У. – М.: Мир, 1979.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Даггосуниверситет имеет доступ к комплектам библиотечного фонда основных отечественных и зарубежных академических и отраслевых журналов по профилю подготовки бакалавров по направлению 06.03.01 Биология:

1. ЭБС IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
Лицензионный договор № 2693/17 от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа.
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru договор № 55_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru договор № 55_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг.
4. **Moodle** [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. - Махачкала, г. - Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. - URL: <http://moodle.dgu.ru/>
5. Доступ к электронной библиотеке на <http://elibrary.ru> на основании лицензионного соглашения между ФГБОУ ВО ДГУ и «ООО» «Научная Электронная библиотека» от 15.10.2003. (Раз в 5 лет обновляется

лицензионное соглашение).

6. Национальная электронная библиотека <https://нэб.пф/>. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 от 1.08.2017г. Договор действует в течении 1 года с момента его подписания.
7. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> / (единое окно доступа к образовательным ресурсам).
8. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
9. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
10. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
9. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
11. Федеральный центр образовательного законодательства <http://www.lexed.ru>
12. **Springer**. Доступ ДГУ предоставлен согласно договору № 582-13SP, подписанный Министерством образования и науки, предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. <http://link.springer.com> Доступ предоставлен на неограниченный срок

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Биохимия мембран»

Лекционный курс.

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение основных проблем экологического мониторинга на различных уровнях его реализации. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования студент делает необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В ходе изучения курса «Биохимия мембран» особое значение имеют формулы, схемы и поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все записи, сделанные преподавателем на доске, или указанные в наглядном пособии. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю. Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при выполнении лабораторно-практических занятий, при подготовке к экзамену,

контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Лабораторные и практические занятия.

В ходе лабораторных занятий студент под руководством преподавателя выполняет комплекс практических заданий, позволяющих закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять наблюдения, их камеральную обработку, статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня.

Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

Реферат.

Реферат

-это обзор и анализ литературы на выбранную Вами тему.

Реферат это не списанные куски текста с первоисточника. Недопустимо брать рефераты из Интернета.

Тема реферата выбирается Вами в соответствии с Вашими интересами.

Необходимо, чтобы в реферате были освещены как теоретические положения выбранной Вами темы, так и приведены и проанализированы конкретные примеры.

Реферат оформляется в виде машинописного текста на листах стандартного формата (А4).

Структура реферата включает следующие разделы:

титульный лист;

оглавление с указанием разделов и подразделов;

введение, где необходимо указать актуальность проблемы, новизну исследования и практическую значимость работы; литературный обзор по разделам и подразделам с анализом рассматриваемой проблемы;

заключение с выводами;

список используемой литературы.

Желательное использование наглядного материала

-таблицы, графики, рисунки и т.д.

Все факты, соображения, таблицы, рисунки и т.д., приводимые из литературных источников студентами, должны быть сопровождаемы ссылками на источник информации.

Недопустимо компоновать реферат из кусков дословно заимствованного текста различных литературных источников. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника, отсутствие кавычек и

ссылок означает плагиат и является нарушением авторских прав. И использованные материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответственные и желательно собственные в Все выводы должны быть ясно и четко сформулированы и пронумерованы. Список литературы оформляется строго по правилам Государственного стандарта. Реферат должен быть подписан автором, который несет ответственность за проделанную работу.

11.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Информационные технологии

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и возникших учебных проблем.

Информационные справочные системы

которыми могут воспользоваться обучающиеся:

1. www.molbiol.ru; <http://www.nature.web.ru>;
2. электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ edu.dgu.ru
3. электронные образовательные ресурсы регионального ресурсного центра rsc.dgu.ru
4. электронные образовательные ресурсы библиотеки ДГУ (EastViewInformation, Bibliophika, ПОЛПРЕД, Книгафонд, elibrary, Электронная библиотека 10 Российской национальной библиотеки, Российская ассоциация электронных библиотек //ELibrary Электронная библиотека РФФИ).
5. Международная база данных Scopus<http://www.scopus.com/home.url>
6. Научные журналы и обзоры издательства Elsevier [http://www.science direct.com/](http://www.science.direct.com/)
7. Ресурсы Российской электронной библиотеки www.elibrary.ru, включая

научные обзоры журнала «Успехи биологической химии»
<http://www.inbi.ras.ru/ubkh/ubkh.html>

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления

Лабораторная база кафедры биохимии и биофизики, в том числе лаборатории по молекулярной биологии.

Учебная литература (дополнительная и основная, «Практикум»), учебные и научно-популярные фильмы.

На лекционных и лабораторно-практических занятиях используются методические разработки, практикумы, наглядные пособия, тесты, компьютерные программы, а также компьютеры (для обучения и проведения тестового контроля), наборы слайдов и таблиц по темам, оборудование лабораторий кафедры, а также результаты научных исследований кафедры (монографии, учебные и методические пособия и т.д.).

Перечень необходимых технических средств обучения и способы их применения:

1.мультимедиа-проектор — демонстрация 2.Компьютерное оборудование с использованием Интернет-ресурсов и обучающих программ.
3.DVD – демонстрация 4.презентация.