

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
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

06.03.01 Биология

Профиль подготовки

Биохимия

Уровень высшего образования

бакалавриат

Форма обучения

очная

Статус дисциплины: вариативная, по выбору

Махачкала 2020

Рабочая программа дисциплины «Биохимия мембран» составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата) от 7 августа 2014 года № 944.

Разработчик(и): кафедра биохимии и биофизики, Нурмагомедова Паризат Мусалаевна, к.б.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры биохимии и биофизики от «24» марта 2020 года, протокол № 7.

Зав. кафедрой _____ Халилов Р.А.
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета от «25» марта 2020 г., протокол № 7.

Председатель _____ Рамазанова П.Б.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «26» марта 2020 г. _____

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Биохимия мембран» входит в вариативную часть дисциплин 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-5; 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	40	20	20			32	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» входит в вариативную часть дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ.8.2) образовательной программы бакалавриата, дисциплин по выбору направление 06.03.01 Биология.

Форма итоговой аттестации – зачет.

Для освоения курса необходима должная общебиологическая подготовка.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОПК-5	способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности»	Знает - структурные основы биологических мембран, особенности мембранных белков и их функции. Умеет :- овладевать новыми научными знаниями в области биохимии мембран. Владеет :- методами исследования биологических мембран
ПК-3	готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	Знает : основные общебиологические теории Умеет : применять теоретические знания на практике. Владеет : методами современных биохимических исследований

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

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

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоя- тельную работу сту- дентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего кон- троля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по се- местрам)
				Лекции	Практические занятия	Лаборатор- ные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Структура и функции биологических мембран.									
I.	Введение.	7	1	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.		2-4	4		4		6	
III.	Мембранные липиды: классификация, биогенез, деградация. Характеристика липидного бислоя		5-6	2		4		4	
IV.	Биохимическая характеристика мембранных белков. Функции белков в мембранах.		7-8	2		2		6	
	<i>Итого по модулю 1:</i>		8	10		10		16	
Модуль 2. Транспорт веществ через мембраны.									
V.	Транспорт веществ через мембраны.	7	11-13	4		4		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),
VI.	Рецепторы клеточных мембран.		14-16	4		4		6	
VII.	Свободнорадикальные процессы в биомембранах.		17	2		2		4	
VIII.	Биогенез компонентов мембраны								

								интерактивные формы опроса, деловая игра. Метод – Дельфи.
	<i>Итого по модулю 2:</i>	7	10		10		16	
	Итого по курсу:	15	20		20		32	

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 ретикулула 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. Фер-

ментативные 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 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 лабораторных занятий по дисциплине

№/№	Название лабораторной работы	Вид занятия	Кол-во часов
1.	Выделение клеточных мембран из печени методом дифференциального центрифугирования.	Лабораторная работа	4
2	Выделение митохондрий и определение активности МАСТ.	Лабораторная работа	6
2.	Разделение белков через полупроницаемую мембрану	Лабораторная работа	4
3.	Выделение лизосомально-митохондриальной фракции и - определение активности кислой фосфатазы и катепсина Д .	Лабораторная работа	6
Итого:			20

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 краткого 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 невыполнимую 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 АТФазы P, 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. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-5	способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Знает: структурные основы биологических мембран, особенности мембранных белков и их функции. Умеет:- овладевать новыми научными знаниями в области биохимии мембран	Устный опрос, письменный опрос
			Мини-конференция
			Круглый стол, коллоквиум

		Владеет:- способностью обобщения и углубления знаний о структуре и свойствах биологических мембран и владеть методами исследования биологических мембран.	
ПК-3	готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	Знает: основные общебиологические теории Умеет: применять теоретические знания на практике. Владеет: методами современных биохимических исследований	Устный опрос, письменный опрос; мини-конференция; круглый стол, коллоквиум

7.2. Типовые контрольные задания

7.2.1. 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

№Вопрос1

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

№Вопрос1

Липиды мембран представлены:

№да

фосфолипидами, гликолипидами, стероидами

№нет

фосфолидами, восками, стероидами

№нет

восками, ацилглицеролами, сфингофосфолипидами

№нет

фосфолипидами, ацилглицеролами, стероидами

№Вопрос1

Молекула фосфолипидов состоит из:

№да

гидрофобного радикала (хвоста) и полярной головки

№нет

гидрофильного радикала(хвоста) и полярной головкой

№нет

полярной головкой

№нет

гидрофобного радикала

№Вопрос2

№Вопрос1

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

асимметричность

№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-ацилнейраминовою кислоту

№нет

N-ацетилглюкозамин

№ нет

олигосахарид

№ Вопрос 1

Олигосахариды и аминсахара входят в состав:

№ да

ганглиозидов

№ нет

стероидов

№ нет

сфингомиелинов

№ нет

цереброзидов

№ нет

кардиолипинов

№ Вопрос 1

Наибольшее количество сфинголипидов содержится в мембранах клеток:

№ да

нервной ткани

№ нет

селезенки

№ нет

печени

№ нет

жировой ткани

№ Вопрос 1

Стероиды-это производные:

№ да

циклопентанпергидрофенантрена

№ нет

пергидрофенантрена

№ нет

циклопентана

№ нет

фенантрена

№ Вопрос 1

Кардиолипид 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

№Вопрос 1

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 бислоя

№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

№Вопрос 1

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

№да

фосфолипиды

№нет

нейтральные липиды

№нет

гликолипиды

7.2.2. ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО КУРСУ «БИОХИМИЯ МЕМБРАН»

для студентов 3 курса профиль «Биохимия»

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.

7.2.3. Темы рефератов по курсу биохимия мембран

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.

7.3. 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 - 35 баллов,
- письменная контрольная работа - 35 баллов,
- тестирование - 30 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> (дата обращения 03.06.2018)
2. Болдырев А.А. Биомембранология /А.А. Болдырев, Е.И. Квяряйнен, 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. *Доступ открыт с 02.10.2017 г. до 02.10.2018 по подписке(доступ будет продлен)*
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru договор № 55_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг (доступ продлен до сентября 2019 года).
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru договор № 55_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг.(доступ продлен до сентября 2019 года).
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/> (дата обращения: 22.03.2018).
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 студентам

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.

Практические занятия по молекулярной биологии имеют целью показать значимость структуры нуклеиновых кислот для выполнения предназначенной им функции. Необходимо понимание механизма передачи и воспроизведения генетической информации. Прохождение всего цикла практических занятий является обязательным для получения допуска студента к зачету. В

случае пропуска занятий по уважительной причине пропущенное занятие подлежит отработке.

В ходе практических 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:

титальный 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. Используемые материалы необходимо комментировать, анализировать и делать ответственные 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. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- компьютерное и мультимедийное оборудование, которое используется в ходе изложения лекционного материала;
- пакет прикладных обучающих и контролирующих программ «Origin», «Statistica», используемых в ходе текущей работы, а также для промежуточного и итогового контроля;
- электронная библиотека курса и Интернет-ресурсы – для самостоятельной работы.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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.).

В ходе обучения будут использованы: компьютер, наборы слайдов и таблицы по темам; оборудование лабораторий кафедры и НИИ биологии (ультрацентрифуги для выделения мембранных фракций, спектрофотометр или КФК), 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.