

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Биохимия мембран и мембранные биотехнологии М1.ДВ.1

Направление подготовки: 020400.68 - Биология

Профиль подготовки: Биотехнология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Темников Д.А. , Багаева Т.В.

Рецензент(ы):

Алимова Ф.К.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Багаева Т. В.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2014

Содержание

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

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Багаева Т.В. кафедра биотехнологии ИФМиБ отделение биологии и биотехнологии , Tatiana.Bagaeva@kpfu.ru ; декан, к.н. (доцент) Темников Д.А. Факультет повышения квалификации и переподготовки кадров для ВУЗов КФУ , dozhdin@yandex.ru

1. Цели освоения дисциплины

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

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М1.ДВ.1 Общенаучный" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

М1 ДВ1.2. Учащиеся должны обладать знаниями по Органической химии, Физике, Биологии, Биохимии.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10 (профессиональные компетенции)	глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы
ПК-2 (профессиональные компетенции)	знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

знать структурную и функциональную организацию биологических мембран, характеристики мембранных белков и липидов, белок-липидные взаимодействия в биомембранах, физико-химические механизмы стабилизации биомембран, влияние внешних факторов на их структурно-функциональные характеристики

2. должен уметь:

ориентироваться в методах изучения мембран, технологиях планирования научного биологического эксперимента по изучению мембранных компонентов

3. должен владеть:

знаниями о механизмах окислительного и фотосинтетического фосфорилирования, о молекулярных механизмах процессов энергетического сопряжения; химических механизмах транспорта веществ через биомембраны, функционирования ионных каналов.

анализировать имеющуюся в его научном багаже информацию, получать и систематизировать новую научную информацию о мембранах и их компонентах;
самостоятельно поэтапно планировать эксперименты по изучению мембран и их компонентов

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре.

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

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

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

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

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение	1	1	1	1	0	устный опрос
2.	Тема 2. История изучения строения мембран. Разнообразие мембран	1	2-3	0	4	0	дискуссия
3.	Тема 3. Особенности строения мембран	1	4	1	1	0	коллоквиум
4.	Тема 4. Транспорт через мембраны.	1	5-6	1	4	0	устный опрос
5.	Тема 5. Транспорт через мембраны.	1	7-8	1	2	0	презентация
6.	Тема 6. Практические вопросы мембранологии	1	9-10	1	2	0	письменная работа
7.	Тема 7. Рецепция и транспорт	1	11-12	1	2	0	презентация
8.	Тема 8. Пассивный транспорт. Ионифоры	1	13-14	1	2	0	устный опрос
9.	Тема 9. Вопросы фундаментальной медицины в мембранологии	1	15-16	1	2	0	дискуссия

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет
	Итого			8	20	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Вода и ее роль в регуляции биологических процессов. Динамическое состояние липидов в бислое. Модификация бислоя белками.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Вода и ее роль в регуляции биологических процессов. Динамическое состояние липидов в бислое. Модификация бислоя белками.

Тема 2. История изучения строения мембран. Разнообразие мембран

практическое занятие (4 часа(ов)):

История изучения строения мембран. Типы мембран в клетке и их функции. Современные представления о структуре и географии мембранных доменов. Современные подходы к исследованию биомембран. Разнообразие мембранных белков: структура, функции, локализация. Методы изучения и конструирования мембран.

Тема 3. Особенности строения мембран

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Особенности строения мембран растительных и бактериальных клеток. Выделение и характеристика мембранных фракций. Мембранотропные соединения.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Особенности строения мембран растительных и бактериальных клеток. Выделение и характеристика мембранных фракций. Мембранотропные соединения.

Тема 4. Транспорт через мембраны.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Транспорт через мембраны. Характеристика транспортных процессов. Мембранные системы транспорта: Na/K-АТФаза (локализация, структура, реакционный цикл). Мембранные системы транспорта: Са-АТФаза (локализация, структура, реакционный цикл). Регуляция активности АТФаз.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Транспорт через мембраны. Характеристика транспортных процессов. Мембранные системы транспорта: Na/K-АТФаза (локализация, структура, реакционный цикл). Мембранные системы транспорта: Са-АТФаза (локализация, структура, реакционный цикл). Регуляция активности АТФаз.

Тема 5. Транспорт через мембраны.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Бактериальные фосфотрансферазы, периплазматические транспортные системы, вакуолярные Н-АТФазы. Транспортные системы, сопряженные с переносом электронов или с поглощением света: цитохром-оксидаза, бактериородопсин.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Бактериальные фосфотрансферазы, периплазматические транспортные системы, вакуолярные Н-АТФазы. Транспортные системы, сопряженные с переносом электронов или с поглощением света: цитохром-оксидаза, бактериородопсин.

Тема 6. Практические вопросы мембранологии

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Использование детергентов в мембранологии. Энергопреобразующие мембраны. Ферментативная система микросомного окисления Микросомное окисление чужеродных соединений

практическое занятие (2 часа(ов)):

Использование детергентов в мембранологии. Энергопреобразующие мембраны. Ферментативная система микросомного окисления Микросомное окисление чужеродных соединений

Тема 7. Рецепция и транспорт

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Мембранные рецепторы. Передача информации в мембранах. Каналы, поры, переносчики: понятия. Классификация транспортных белков, основанная на механизме их действия и энергетике. Переносчики (пермеазы, транлоказы): активные - пассивные, симпорт - антипорт - унипорт. Первичные - вторичные активные переносчики.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Мембранные рецепторы. Передача информации в мембранах. Каналы, поры, переносчики: понятия. Классификация транспортных белков, основанная на механизме их действия и энергетике. Переносчики (пермеазы, транлоказы): активные - пассивные, симпорт - антипорт - унипорт. Первичные - вторичные активные переносчики.

Тема 8. Пассивный транспорт. Ионифоры

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Каналы и поры: потенциал-зависимые Na- и Ca-каналы, щелевые контакты, ядерные поровые комплексы. Порины: структура, функции. Транспорт белков через мембрану. Ионифоры.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Каналы и поры: потенциал-зависимые Na- и Ca-каналы, щелевые контакты, ядерные поровые комплексы. Порины: структура, функции. Транспорт белков через мембрану. Ионифоры.

Тема 9. Вопросы фундаментальной медицины в мембранологии

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Биогенез клеточных мембран и метаболизм мембранных липидов. Внутриклеточный транспорт холестерина. Внутриклеточный транспорт фосфолипидов. Внутриклеточный транспорт мембранных белков. Пути гликозилирования белков в аппарате Гольджи. Патология биомембран. Перекисное окисление липидов.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Биогенез клеточных мембран и метаболизм мембранных липидов. Внутриклеточный транспорт холестерина. Внутриклеточный транспорт фосфолипидов. Внутриклеточный транспорт мембранных белков. Пути гликозилирования белков в аппарате Гольджи. Патология биомембран. Перекисное окисление липидов.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение	1	1	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
2.	Тема 2. История изучения строения мембран. Разнообразие мембран	1	2-3	подготовка к обсуждению	8	дискуссия
3.	Тема 3. Особенности строения мембран	1	4	подготовка к коллоквиуму	6	коллоквиум

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Транспорт через мембраны.	1	5-6	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
5.	Тема 5. Транспорт через мембраны.	1	7-8	подготовка к презентации	4	презентация
6.	Тема 6. Практические вопросы мембранологии	1	9-10	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
7.	Тема 7. Рецепция и транспорт	1	11-12	подготовка к презентации	4	презентация
8.	Тема 8. Пассивный транспорт. Ионифоры	1	13-14	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
9.	Тема 9. Вопросы фундаментальной медицины в мембранологии	1	15-16	подготовка к обсуждению	4	дискуссия
	Итого				44	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины осуществляется через использование традиционных (лекции, практические занятия) и инновационных образовательных технологий, активных и интерактивных форм проведения занятий: изложение лекционного материала с элементами диалога, обсуждения, использование мультимедийных программ, подготовка и выступление студентов с докладами на занятиях в рамках "Студенческой лекционной сессии" (<http://www.ksu.ru/temnikov/index.php?id=3&idm=1&num=1>), подготовка и защита рефератов с наглядными материалами: рисунками, фотографиями, таблицами, графиками, диаграммами, схемами, медиафайлами, аудио- и видеоматериалами.

Проводится обсуждение актуальных тем по предмету.

Изучение дисциплины включает:

- посещение всех видов аудиторных работ;
- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- работу с источниками Интернет (в т.ч. видеофайлами и анимацией, электронными книгами);
- подготовку к различным формам контроля;
- защита работ в рамках дискуссий и т.п.;
- подготовка к итоговой форме контроля - зачету.

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

Тема 1. Введение

устный опрос , примерные вопросы:

Вода и ее роль в регуляции биологических процессов. Динамическое состояние липидов в бислое. Модификация бислоя белками.

Тема 2. История изучения строения мембран. Разнообразие мембран

дискуссия , примерные вопросы:

История изучения строения мембран. Типы мембран в клетке и их функции. Современные представления о структуре и географии мембранных доменов. Современные подходы к исследованию биомембран. Разнообразие мембранных белков: структура, функции, локализация. Методы изучения и конструирования мембран.

Тема 3. Особенности строения мембран

коллоквиум , примерные вопросы:

Особенности строения мембран растительных и бактериальных клеток. Выделение и характеристика мембранных фракций. Мембранотропные соединения.

Тема 4. Транспорт через мембраны.

устный опрос , примерные вопросы:

Транспорт через мембраны. Характеристика транспортных процессов. Мембранные системы транспорта: Na/K-АТФаза (локализация, структура, реакционный цикл). Мембранные системы транспорта: Са-АТФаза (локализация, структура, реакционный цикл). Регуляция активности АТФаз.

Тема 5. Транспорт через мембраны.

презентация , примерные вопросы:

Бактериальные фосфотрансферазы, периплазматические транспортные системы, вакуолярные Н-АТФазы. Транспортные системы, сопряженные с переносом электронов или с поглощением света: цитохром-оксидаза, бактериородопсин.

Тема 6. Практические вопросы мембранологии

письменная работа , примерные вопросы:

Использование детергентов в мембранологии. Энергопреобразующие мембраны. Ферментативная система микросомного окисления Микросомное окисление чужеродных соединений

Тема 7. Рецепция и транспорт

презентация , примерные вопросы:

Мембранные рецепторы. Передача информации в мембранах. Каналы, поры, переносчики: понятия. Классификация транспортных белков, основанная на механизме их действия и энергетике. Переносчики (пермеазы, транслоказы): активные - пассивные, симпорт - антипорт - унипорт. Первичные - вторичные активные переносчики.

Тема 8. Пассивный транспорт. Ионифоры

устный опрос , примерные вопросы:

Каналы и поры: потенциал-зависимые Na- и Са-каналы, щелевые контакты, ядерные поровые комплексы. Порины: структура, функции. Транспорт белков через мембрану. Ионифоры.

Тема 9. Вопросы фундаментальной медицины в мембранологии

дискуссия , примерные вопросы:

Биогенез клеточных мембран и метаболизм мембранных липидов. Внутриклеточный транспорт холестерина. Внутриклеточный транспорт фосфолипидов. Внутриклеточный транспорт мембранных белков. Пути гликозилирования белков в аппарате Гольджи. Патология биомембран. Перекисное окисление липидов.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

зачет

7.1. Основная литература:

Молекулярная биология, Спирин, Александр Сергеевич, 2011г.

Молекулярная биология клетки, Фаллер, Джеральд М.;Шилдс, Деннис, 2012г.

Биология стволовых клеток и клеточные технологии, Парфенова, Е. В.;Трактеев, Т. О.;Ткачук, В. А.;Пальцев, Михаил Александрович, 2009г.

Физиология и основы анатомии [текст] / Под ред. А. В. Котова, Т.Н. Лосевой/ - Медицина, 2011. - 1052 с. - ISBN: 978-5-225-03468-9

Плутахин, Г.А. Биофизика [текст] / Г.А. Плутахин, А.Г. Кощаев. - Изд-во: Лань, 2012. - 240 с. - ISBN: 978-5-8114-1332-4

Уилсон, К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [текст] / К. Уилсон, Дж. Уолкер. - Изд-во: Бином, 2013. - 849 с. - ISBN: 978-5-94774-937-3

Головин, Ю.И. Основы нанотехнологий [текст] / Ю.И. Головин. - Изд-во: "Машиностроение - 1", 2012. - 656 с. - ISBN: 978-5-94275-662-8

Кузнецов, А.Е. Прикладная экобиотехнология: учебное пособие [текст] / А.Е.Кузнецов, Н.Б. Градова, С.В. Лушников. - Издательство: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - Т.1. - 629 с. - ISBN: 978-5-9963-0778-4

Васильев, Ю.Г. Цитология, гистология, эмбриология [текст] / Ю.Г.Васильев, Е.И.Трошин, В.В.Яглов. - Изд-во "Лань", 2013. - 576 с. - ISBN 978-5-8114-0899-3.

Тейлор, Д. Биология: в 3 т. [текст] / Д.Тейлор, Н.Грин, У.Стаут. - Издательство Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 1340 с. - ISBN 978-5-9963-1498-0

Уилсон, К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [текст] / Уилсон, К., Уолкер Дж. - Издательство Бином, 2013. - 849 с. - ISBN 978-5-94774-937-3.

Спирин, А.С. Молекулярная биология: рибосомы и биосинтез белка: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Биология" и биологическим специальностям [текст] / А. С. Спирин.-Москва: Академия, 2011.-495, [1] с., [8] л. цв. ил.: ил.; 24.- (Высшее профессиональное образование, Естественные науки).- (Учебник).- Библиогр. в конце гл..-ISBN 978-5-7695-6668-4((в пер.)).

Фаллер, Дж.М. Молекулярная биология клетки: руководство для врачей [текст] / Джеральд М. Фаллер, Деннис Шилдс; пер. с англ. под общ. ред. акад. И. Б. Збарского.-Москва: Бином-Пресс, 2012.-256 с.: ил.; 27.-Загл. и авт. ориг.: Molecular basis of medical cell biology / Gerald M. Fuller, Dennis Shields.-Библиогр. в конце гл..-Предм. указ.: с. 244-256.-ISBN 978-5-9518-0436-5(в обл.).

Черенкевич, С.Н. Биологические мембраны: пособие для студентов высших учебных заведений физических, биологических, биохимических, биотехнологических специальностей [текст] / С. Н. Черенкевич, Г. Г. Мартинович, А. И. Хмельницкий.-Минск: БГУ, 2009.-183, [1] с.: ил.; 21.-Библиогр.: с. 182.-ISBN 978-985-518-151-5.

Рогожин, В.В. Биохимия животных: учебник для студентов, обучающихся по специальности 110305 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" [текст] / В. В. Рогожин.-[Санкт-Петербург]: ГИОРД, 2009.-552 с.: ил.; 22 см.-Библиогр.: с. 550-552 (66 назв.).-ISBN 978-5-98879-074-7.

Гидранович, В.И. Биохимия: учебное пособие для студентов высших учебных заведений по биологическим специальностям [текст] / В. И. Гидранович, А. В. Гидранович.-2-е изд.-Минск: ТетраСистемс, [2012].-528 с.: ил.; 21.-Библиогр. в конце кн..-ISBN 978-985-536-244-0.

Кольман, Ян. Наглядная биохимия [текст] / Я. Кольман, К.-Г. Рем; пер. с нем. проф. д.б.н. Л. В. Козлова [и др.]; под ред. к.х.н. П. Д. Решетова, Т. И. Соркиной.-4-е изд..-Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.-469 с.: цв. ил., портр.; 22.-Загл. и авт. ориг.: Taschenatlas der Biochemie/ Jan Koolman, Klaus-Heinrich Röhm.-Библиогр.: с. 425-426.-Предм. указ.: с. 428-460.-ISBN 978-5-9963-0620-6.

Генетический аппарат клетки: учебное пособие для студентов I курса медицинских вузов [текст] / Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. мед. ун-т Федер. агентства по здравоохранению и соц. развитию"; [сост.: проф. В. В. Семенов, В. С. Харитонов].-Казань: Казанский государственный медицинский университет, 2010.-42 с., вкл. обл.: ил.; 21, <URL:http://z3950.ksu.ru/bcover/0000676835_con.pdf>.

Хранение и реализация наследственной информации: учебное пособие для студентов I курса медицинских вузов [текст] / Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. гос. мед. ун-т Федер. агентства по здравоохранению и соц. развитию"; [сост.: В. В. Семенов, В. С. Харитонов].-Казань: Казанский государственный медицинский университет, 2010.-47 с.-

<URL

Афанасьева Ю.И. Гистология, эмбриология, цитология: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальностям 060101.65 "Лечебное дело", 060105.65 "Медико-профилактическое дело", 060103.65 "Педиатрия", по дисциплине "Гистология, эмбриология, цитология" [текст] / [Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский и др.]; под ред. проф. Ю. И. Афанасьева, проф. Н. А. Юриной.-6-е изд., перераб. и доп..-Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013.-798 с.-ISBN 978-5-9704-2650-0.

7.2. Дополнительная литература:

Биохимия, Гидранович, Виктор Иосифович; Гидранович, Антон Викторович, 2012г.

Наглядная биохимия, Кольман, Ян; Рём, Клаус-Генрих, 2012г.

Кузнецов, Вл.В. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [текст] / Вл.В. Кузнецов, В.В. Кузнецов, Г.А. Романов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 - 487с. - ISBN 978-5-9963-0738-3

Карасев, В.А. Введение в конструирование бионических наносистем [текст] / В.А. Карасев, В.В. Лучинин - Изд-во: ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 592 с. - ISBN: 978-5-9221-1333-5

Рамбиди, Н.Г. Физические и химические основы нанотехнологий [текст] / Н.Г. Рамбиди. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 400 с. - ISBN 978-5-9704-29563

Лима-де-Фариа, А. Похвала "глупости" хромосомы. Исповедь непокорной молекулы [текст] / А. Лима-де-Фариа. - Изд-во: Бином, 2012. - 312 с. - ISBN: 978-5-9963-0974-0

Биология стволовых клеток и клеточные технологии: [учебник]: для студентов медицинских вузов: в 2 т. [текст] / под ред. акад. РАН и РАМН М.А. Пальцева.-Москва: Медицина: Шико, 2009.-; 25.- (Учебная литература для студентов медицинских вузов).

Т. 2 / [Парфенова Е.В., Траптев Т.О., Ткачук В.А. и др.].-2009.-455 с.: ил., цв. ил..-ISBN 5-225-03377-6 ((в пер.)), <URL: http://z3950.ksu.ru/bcover/0000674375_con.pdf>. Т. 1 / [Пальцев Михаил Александрович, акад. РАМ и РАМН, Акчурин Ренат Сулейманович, д.м.н., проф., акад. РАМН, Александрова Мария Анатольевна, д.б.н. и др.].-2009.-272 с.: цв. ил..-Авт. указаны на с. 3-6.-Библиогр. в конце гл..-ISBN 5-225-03376-8((в пер.)), 2000 .-

Хазипов, Н.З. Биохимия животных с основами физколлоидной химии: учебник для вузов по специальностям "Зоотехния" и "Ветеринария" [текст] / Н. З. Хазипов, А. Н. Аскарова, Р. П. Тюрикова; [ред. Е. В. Ярных]; Ассоц. "Агрообразование".-Москва: КолосС, 2010.-327, [1] с.: ил.; 22.- (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).-Библиогр.: с. 325.-Предм. указ.: с. 321-324..-ISBN 978-5-9532-0800-0.

Камкин, А.Г. Физиология и молекулярная биология мембран клеток: учебное пособие для студентов медицинских вузов [текст] / А. Г. Камкин, И. С. Киселева.-Москва: Академия, 2008.-584, [1] с.: ил.; 22.- (Высшее профессиональное образование, Медицина).- (Учебное пособие).-ISBN 978-5-7695-4099-8.

Бурместер, Герд-Рюдигер. Наглядная иммунология [текст] / Г.-Р. Бурместер, А. Пецутто с участием Т. Улрихса и А. Айхер; под ред. проф., д.б.н. Л.В. Козлова; пер. с англ. к.х.н. Т.П. Мосоловой.-2-е изд., испр..-Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.-320 с.-ISBN 978-5-9963-0005-1.

Плакунов, В.К. Основы энзимологии: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров и магистров "Биология", "Экология и природопользование", "Химическая технология и биотехнология", направления подготовки дипломированных специалистов "Биология", "Физиология", "Микробиология", "Биохимия", "Биоэкология" [текст] / В. К. Плакунов.-Изд. 2-е.-Москва: Логос, 2011.-126 с.-ISBN 978-5-98704-557-2.

7.3. Интернет-ресурсы:

Биохимия мембран - www.allbest.ru/k-2c0a65625b3ac68b5d43a89521316d37.html

Клеточная физиология - http://www.freebookspot.es/Comments.aspx?Element_ID=355492

Мембранные технологии - www.membrane.msk.ru/deyatelnost/spisok_knig/

Свободная библиотека книг - <http://bookboon.com/en/pressure-driven-membrane-processes-ebook>
страница "Виртуальная клетка" - <http://www.ibiblio.org/virtualcell/textbook/chapter3/cm.htm>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Биохимия мембран и мембранные биотехнологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

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

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Лекционная аудитория с презентационным оборудованием.

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

Автор(ы):

Темников Д.А. _____

Багаева Т.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Алимова Ф.К. _____

"__" _____ 201__ г.