

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Биологический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕМБРАНОЛОГИЯ

Кафедра биохимии и биофизики биологического факультета

Образовательная программа
44.03.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки
Биология
Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
заочная

Статус дисциплины
вариативная, по выбору

Махачкала, 2018

Рабочая программа дисциплины «Мембранология» составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата) от 04 декабря 2015 г. № 1426.

Разработчик(и):

Нурмагомедова Паризат Мусалаевна, к.б.н., доцент кафедры биохимии и биофизики

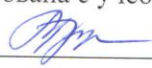
Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры биохимии и биофизики от «08» июня 2018 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  Халилов Р.А.
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета от «27» августа 2018 г., протокол № 1.

Председатель  Гаджиева И.Х.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « 30 » августа 2018 г.  Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Мембранология» входит в *вариативную часть дисциплин по выбору* образовательной программы бакалавриата по направлению 44.03.01 Педагогическое образование.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете, кафедрой биохимии и биофизики.

Мембранология формирует представления о структуре, свойствах, биогенезе, механизмах функционирования биологических мембран и их роли в жизнедеятельности клетки в норме и при нарушениях связанных с перекисным окислением липидов мембран, а также использование искусственных мембран – липосом в медицинской практике.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: ПК-1.

Преподавание дисциплины «Мембранология» предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические работы и самостоятельную работу.*

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

Объем дисциплины включает *3 зачетные единицы*, в том числе 108 ч. в академических часах по видам учебных занятий

Курс	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	консультации	КСР			
5	108	20	8		12		4	84	зачет

1. Цели освоения дисциплины: формирование представлений о структуре и функционировании биологических мембран, основных методах исследования мембранных процессов, применение полученных знаний и навыков в решении профессиональных задач. Показать значение биохимических исследований биологических мембран для объяснения процессов, протекающих в клетке, перспективы практического использования их достижений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Мембранология» входит в вариативную часть дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ.15.1) образовательной программы по направлению 44.03.01 Педагогическое образование.

Перед изучением курса студент должен освоить следующие дисциплины: *цитология и клеточная биология, а также методы биохимических исследований*. Полученные знания необходимы для освоения курсов: *энзимология, основы гормональной регуляции, свободные радикалы в живых системах, биохимия старения*.

3. Компетенции формируемые в результате освоения дисциплины.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов.	Знает: структурные основы биологических мембран в рамках основного курса школьной программы общей биологии. Умеет: овладевать новыми научными знаниями в области мембранологии и использовать их в своей педагогической деятельности. Владеет: методами выделения и исследования биологических мембран.

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Курс	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятель- ную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успевае- мости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по се- местрам)
				Лекции	Практические занятия	Лаборатор- ные занятия	КСР		
	Модуль 1. Строение клеточных мембран								
1.	Введение. Структура биоло- гических мембран. Жидкост- но-мозаичная модель строе- ния мембран.	5		2				6	Устный и письмен- ный опрос, состав- ление рефератов и докладов, работа на компьютере во вне- учебное время. Кейс-метод. Дело- вая игра. Формы промежу- точной аттестации: коллоквиумы, вы- полнение кон- трольных заданий, составление рефе- ратов (ЭССЕ), ин- терактивные формы опроса, деловая иг- ра. Метод – Дель- фи.
2.	Основные типы мембран и их роль в клетке. Современные методы исследования мем- бран.	5			2			7	
3.	Основные классы мембран- ных липидов. Мембранные липиды их строение и свойст- ва. Характеристика мембран- ных глико- и липопротеинов.	5		2					
4.	Мембранные белки.	5			2		1	7	
	Итого по модулю 1: 36час.	5		4	4		1	27	
	Модуль 2. Функционирование клеточных мембран								
5.	Мембранный транспорт: пас- сивный, активный и цитоз.	5		2				9	Устный и письмен- ный опрос, состав- ление рефератов и докладов, работа на компьютере во вне- учебное время. Кейс-метод. Дело- вая игра. Формы промежу- точной аттестации: коллоквиумы, вы- полнение кон- трольных заданий, составление рефе-
6.	Участие мембран в передаче межклеточной информации.	5			2			10	
7.	Электрические свойства мем- бран.	5			2			10	

									ратов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса, деловая игра. Метод – Дельфи.
	<i>Итого по модулю 2: 36час.</i>	5		2	4		1	29	
	Модуль 3. Использование мембран								
8	Искусственные мембраны	5			2			10	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.
9.	Использование искусственных мембран в качестве модельных систем.	5			2			10	
10.	Свободнорадикальные процессы в биомембранах.	5		2				8	
	<i>Итого по модулю 3: 36час.</i>			2	4		2	28	
	<i>Итого</i>			8	12			84	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Строение клеточных мембран

Тема 1. Введение. Структура биологических мембран. Модели строения мембран Жидкостно-мозаичная модель строения мембран Сенгера и Николсона.

Тема 2. Основные типы мембран и их роль в клетке. Современные методы исследования мембран.

Тема 3. Основные классы мембранных липидов. Мембранные липиды их строение и свойства. Характеристика мембранных глико- и липопротеинов.

Тема 4. Мембранные белки. Функции белков в мембранах. Интегральные и периферические белки. Рецепторные и транспортные белки.

Модуль 2. Функционирование клеточных мембран

Тема 5. Мембранный транспорт. Пассивный транспорт: простая диффузия, облегченная диффузия. Активный транспорт: Na/K-АТФ-аза, Са-АТФ-аза. Цитоз: пиноцитоз, фагоцитоз и транскитоз. Симпорт, унипорт и антипорт.

Тема 6. Участие мембран в передаче межклеточной информации. Рецепторы клеточных мембран. Вторичные мессенджеры. G-белки. Механизм передачи нервного импульса

Тема 7. Электрические свойства мембран. Поверхностный потенциал. Трансмембранный потенциал. Потенциал внутренних диполей мембраны.

Модуль 3. Использование мембран

Тема 8. Искусственные мембраны. Мономолекулярные слои на границе раздела фаз воздух-вода. Условия их образования. Плоские бислойные мембраны.

Тема 9. Использование искусственных мембран в качестве модельных систем. Липосомы. Моноламеллярные везикулы: малые моноламеллярные везикулы (ММВ) и большие моноламеллярные везикулы (БМВ).

Тема 10. Свободно-радикальные процессы в биомембранах. Генерация свободных радикалов в клетке. Перекисное окисление липидов мембран. Антиоксиданты.

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине

№	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1	Основные типы мембран и их роль в клетке. Современные методы исследования мембран.	2
2	Основные классы мембранных липидов. Мембранные липиды их строение и свойства. Характеристика мембранных	
3	Мембранные белки.	2
4	Механизм передачи нервного импульса. Синапс.	2
5	Электрические свойства мембран.	2
6	Искусственные мембраны	2
7	Использование искусственных мембран в качестве модельных систем.	2

	Итого:	12 час.
--	--------	---------

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода дисциплина предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 12 часов аудиторных занятий. По дисциплине предусмотрены занятия в интерактивных формах, где возможно применение следующих методов: дискуссии, дебатов, кейс-метода, метода «мозгового штурма», деловой игры.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студента над глубоким освоением фактического материала организуется в процессе подготовки к занятиям, по текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний. Пропущенные лекции отрабатываются в форме составления реферата по пропущенной теме.

Задания по самостоятельной работе разнообразны:

- качественные реакции на ферменты;
- оформление рабочей тетради с соответствующими методическими указаниями к работе, результатами работы и выводами по сделанной работе;
- обработка учебного материала по учебникам и лекциям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний по модульно-рейтинговой системе;
- поиск и обзор публикаций и электронных источников информации при подготовке к занятиям, написании рефератов;
- работа с тестами и контрольными вопросами при самоподготовке;
- обработка и анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента. При этом проводятся тестирова-

ние, экспресс-опрос на семинарских и лабораторных занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных контрольных работ.

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 АТРа-зы 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. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые резуль- таты обучения	Процедура освое- ния
ПК-1	Готовность реа- лизывать об- разовательные программы по учебному пред- мету в соответ- ствии с требова- ниями образова- тельных стан- дартов.	Знает: структурные основы биологиче- ских мембран в рам- ках основного курса школьной программы общей биологии. Умеет: овладевать новыми научными знаниями в области мембранологии и ис- пользовать их в своей педагогической дея- тельности. Владеет: методами выделения и исследо- вания биологических мембран.	Устный опрос, письменный оп- рос, круглый стол, дискуссия

7.2. Типовые контрольные задания

Тесты по Мембранологии

№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

№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

№Вопрос1

Наибольшее количество фосфотидилглицерола содержится в мембранах клеток:

№да

бактериальной

№нет

печени

№нет

селезенке

№нет

жировой ткани

№Вопрос1

Холестерол не является предшественником:

№да

витамина D₂

№нет

половых гормонов

№нет

витамина D₃

№нет

желчных кислот

№Вопрос1

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

Текущее название 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 функция

Тематика 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. Роль свободно-радикального окисления липидов в патологии клеточных мембран.
7. Искусственные мембраны
8. Биогенез мембран

Примерный перечень вопросов

к зачету по курсу «Мембранология»

для студентов 4 курса специальность «педагогическое образование», профиль «академический бакалавриат»

1. История становления науки о мембранах.
2. Методы выделения и исследования мембран.
3. Липиды клеточных мембран
4. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты и их роль в функционировании мембран

5. Глицеро- и сфинголипиды. Особенности липидного состава нервных клеток.
6. Роль холестерина в мембранах.
7. Строение клеточных мембран.
8. Особенности строения внутриклеточных мембран.
9. Функции внутриклеточных мембран.
10. Белки мембран.
11. Функции мембранных белков.
12. Каталитическая функция мембранных белков.
13. Типы транспорта в мембранах.
14. Ионные каналы и ионофоры.
15. Натрий/калий АТФаза ее функционирование
16. Са-АТФ-аза, ее функционирование.
17. Валиномицин и грамицидин.
18. Простая и облегченная диффузия.
19. Цитоз
20. Эндо и экзоцитоз. Трансцитоз
21. Рецептор-индуцируемый эндоцитоз.
22. Рециклизация мембран.
23. Искусственные мембраны.
24. Биогенез мембран
25. Свободно-радикальные процессы в мембранах.

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 - 35баллов,
- 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. Квярайнен, 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 44.03.01 Педагогическое

образование:

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>
11. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
12. Федеральный центр образовательного законодательства <http://www.lexed.ru>
13. **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 «Мембранология» 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, 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.

Практические занятия.

Практические занятия по **мембранологии** имеют целью познакомить обучающихся методами выделения биологических мембран и закрепить теоретический материал лекционного курса и дополнительный материал представленный в рефератах и в результате самостоятельной работы. 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 занятий студент под руководством преподавателя выполняет комплекс практических заданий, позволяющих закрепить лекционный материал по изучаемой теме научиться работать с методиками, 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.

11. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

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 (East-ViewInformation, Bibliophika, ПОЛПРЕД, Книгафонд, elibrary, Электронная библиотека 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. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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
- 2.Компьютерное оборудование с использованием Интернет-ресурсов и обучающих программ.
- 3.Оборудование биохимической лаборатории: гомогенизатор, ультра-центрифуги и т.д. для выделения субклеточных фракций и мембран, а также для определения активности мембранных белков-ферментов.

Способы применения:

- 1.DVD – демонстрация
- 2.Презентация
- 3.Выделение субклеточных фракций и мембран
- 4.Получение мембранных белков.
- 5.Определение активности мембранных белков-ферментов