

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
физиологии и общей биологии  
протокол № 7 от «08» февраля 2022 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Хисматуллина З.Р.



Согласовано:  
Декан биологического  
факультета



Башкатов С.А.

**УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ  
ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ  
В АСПИРАНТУРЕ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Биология мембран»**

Вариативная часть

**Направление подготовки  
06.06.01 Биологические науки  
Направленность подготовки  
«Клеточная биология, цитология, гистология»**

Квалификация  
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения  
очная, заочная

Уфа – 2022

Составитель: к.б.н., доц., Федорова А.М.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры Физиологии и общей биологии, протокол от «21» апреля 2020 г. № 11.

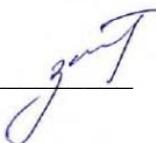
Заведующий кафедрой



/ Хисматуллина З.Р.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины (обновлены перечень основной и дополнительной литературы и лицензионное программное обеспечение), приняты на заседании кафедры Физиологии и общей биологии, протокол от «08» февраля 2022 г. № 7.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ 

З.Р. Хисматуллина

## **Список документов и материалов**

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2.	Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3.	Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4.	Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	7
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
5.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	14
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
	Приложение №1	16

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	важнейшие проблемы и задачи современной клеточной биологии, цитологии и гистологии; демонстрирует знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов, принципов клеточной и тканевой организации биологических объектов понятийно-категориальный и терминологический аппарат современной морфологии	ПК-1: способностью к применению в ходе собственных научных исследований теорий, концепций, принципов и терминологического аппарата современной клеточной биологии, цитологии и гистологии	
Умения	Применять теорию, концепции, принципы и терминологический аппарат современной морфологии и умение применять их в ходе собственных научных исследований.	ПК-1: способностью к применению в ходе собственных научных исследований теорий, концепций, принципов и терминологического аппарата современной клеточной биологии, цитологии и гистологии	
Владения (навыки / опыт деятельности)	навыками анализа основных проблем современной морфологии, её направлений и методов основными принципами современной морфологии	ПК-1: способностью к применению в ходе собственных научных исследований теорий, концепций, принципов и терминологического аппарата современной клеточной биологии, цитологии и гистологии	

**2. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Биология мембран» относится к Дисциплинам по выбору. Дисциплина изучается на 3 курсе, в 6 семестре – очная, 3 курсе, 6 семестр -заочная форма.

*Целью* изучения дисциплины является создание у аспирантов основополагающего уровня знаний по строению и функциям мембран, необходимого для более полного и глубокого усвоения разнообразных аспектов цитологии, генетики, физиологии, молекулярной биологии, биохимии и микробиологии.

*В задачи* дисциплины входит:

- изучение химической природы и особенностей состава мембран у различных прокариотических и эукариотических клеток;
- изучение структурной организации мембран (модели мембран), анализ особенностей их строения в разных органоидах и у различных представителей эукариотических клеток в связи с выполняемыми функциями;
- изучение свойств мембран, их текучести, фазовых переходов, влияние на свойства различных факторов среды;
- изучение функций мембран: барьерной транспортной, рецепторной. Анализ разнообразных видов мембранного транспорта и его роли в жизнедеятельности клетки. Изучение механизмов клеточной адгезии и приема сигналов клетками.

В результате аспирант приобретает умение ориентироваться в современной науке, приобщается к ее передовому краю, получает возможность соотнести собственные исследовательские интересы с актуальными задачами, стоящими перед современной наукой, сделать их частью научного поля.

### **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

#### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Код и формулировка компетенции

ПК-1: способностью к применению в ходе собственных научных исследований теорий, концепций, принципов и терминологического аппарата современной клеточной биологии, цитологии и гистологии

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

<p>Первый этап (уровень)</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> важнейшие проблемы и задачи современной клеточной биологии, цитологии и гистологии; демонстрирует знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов, принципов клеточной и тканевой организации биологических объектов</p> <p>понятийно-категориальный и терминологический аппарат современной морфологии</p>	<p>Отсутствие знаний основных методов и приёмов гистологического исследования</p>	<p>Неполные представления о важнейших проблемах и задачах современной клеточной биологии, цитологии и гистологии; о принципах структурной и функциональной организации биологических объектов, принципах клеточной и тканевой организации биологических объектов</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о важнейших проблемах и задачах современной клеточной биологии, цитологии и гистологии; о принципах структурной и функциональной организации биологических объектов, принципах клеточной и тканевой организации биологических объектов</p>	<p>Сформированные систематические представления о важнейших проблемах и задачах клеточной биологии, цитологии и гистологии; о принципах структурной и функциональной организации биологических объектов, принципах клеточной и тканевой организации биологических объектов</p>
<p>Второй этап (уровень)</p>	<p><b>УМЕТЬ:</b> Применять теорию, концепции, принципы и терминологический аппарат современной морфологии и умение применять их в ходе собственных научных исследований.</p>	<p>Отсутствие умений оценивать морфологические параметры, характеризующие состояние организма</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение теории, концепции, принципов и терминов современной морфологии и умение применять их в ходе собственных научных</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение теории, концепции, принципов и терминов современной морфологии и умение применять их в ходе собственных научных</p>	<p>Сформированное умение применять теории, концепции, принципов и терминов современной морфологии и умение применять их в ходе собственных научных исследований</p>

			исследований	исследований	
Третий этап (уровень)	ВЛАДЕТЬ: навыками анализа основных проблем современной морфологии, её направлений и методов  основными принципами современной морфологии	Отсутствие владений навыками сбора, обработки, систематизации и анализа биологической информации.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных проблем современной морфологии, её направлений и методов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа основных проблем современной морфологии, её направлений и методов	Успешное и систематическое применение навыков анализа основных проблем современной морфологии, её направлений и методов

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Оценочные средства
Знания	важнейшие проблемы и задачи современной клеточной биологии, цитологии и гистологии; демонстрирует знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов, принципов клеточной и тканевой организации биологических объектов понятийно-категориальный и терминологический аппарат современной морфологии	ПК-1: способностью к применению в ходе собственных научных исследований теорий, концепций, принципов и терминологического аппарата современной клеточной биологии, цитологии и гистологии	Письменный опрос, устный опрос, тест реферат, доклад, экзамен

	основные направления, проблемы, теории современной клеточной биологии, цитологии и гистологии систему методологических принципов и методических приёмов биологического исследования	ПК-2: способностью к углублённому изучению, критическому обобщению и применению на практике результатов предшествующих научных исследований, проведённых отечественными и зарубежными исследователями морфологами	Письменный опрос, устный опрос, тест реферат, доклад, экзамен
Умения	Применять теорию, концепции, принципы и терминологический аппарат современной морфологии и умение применять их в ходе собственных научных исследований.	ПК-1: способностью к применению в ходе собственных научных исследований теорий, концепций, принципов и терминологического аппарата современной клеточной биологии, цитологии и гистологии	Письменный опрос, устный опрос, тест реферат, доклад, экзамен
	применять на практике достижения отечественных и зарубежных ученых по клеточной биологии, цитологии и гистологии.	ПК-2: способностью к углублённому изучению, критическому обобщению и применению на практике результатов предшествующих научных исследований, проведённых отечественными и зарубежными исследователями морфологами	Письменный опрос, устный опрос, тест реферат, доклад, экзамен
Владения (навыки / опыт деятельности)	навыками анализа основных проблем современной морфологии, её направлений и методов основными принципами современной морфологии	ПК-1: способностью к применению в ходе собственных научных исследований теорий, концепций, принципов и терминологического аппарата современной клеточной биологии, цитологии и гистологии	Письменный опрос, устный опрос, тест реферат, доклад, экзамен

	<p>навыками квалифицированного, системного анализа концепций современной клеточной биологии, цитологии и гистологии.</p> <p>навыками критического анализа и обобщения предшествующего научного опыта</p>	<p>ПК-2 способностью к углублённому изучению, критическому обобщению и применению на практике результатов предшествующих научных исследований, проведённых отечественными и зарубежными исследователями морфологами</p>	
--	--	---	--

### Вопросы к зачету

1. Краткая история изучения мембран.
2. Модель мембраны Гортеля и Гренделя,
3. Модель мембраны Даниэллы и Дэвсона
4. Жидкостно-мозаичная модель мембраны Синджера и Никольсона.
5. Биологическая роль и функции мембран.
6. Методы изучения мембран. Выделение и фракционирование мембран.
7. Идентификация мембран. Химические маркеры.
8. Электронно-микроскопическое изучение мембран.
9. Методы биохимического анализа компонентов мембран.
10. Химические компоненты мембран.
11. Фосфолипиды мембран, их классификация и строение.
12. Жирные кислоты фосфолипидов, классификация и строение.
13. Субклеточная локализация фосфолипидов.
14. Гликолипиды. Классификация, строение и субклеточная локализация.
15. Холестерин. Строение и субклеточная локализация.
16. Мембранные белки. Периферические и интегральные белки, их особенности. Белки цитоскелета.
17. Монотопные и политопные интегральные белки.
18. Домены интегральных белков, особенности их строения и функций.
19. Значение мембранных белков в функционировании клеток.
20. Углеводы мембран, их строение, локализация и функции.
21. Гликокаликс, его строение и биологическая роль.
22. Асимметрия распределения белков, липидов и углеводов в мембране.
23. Амфифильные свойства фосфолипидов.
24. Принципы организации липидного бислоя
25. Подвижность белков и холестерина мембран
26. Подвижность фосфолипидов мембран.
27. Температура фазового перехода.
28. Факторы, влияющие на температуру фазового перехода.
29. Текучесть липидного бислоя, влияние на нее различных факторов
30. Плотность упаковки липидного бислоя
31. Мембранный транспорт, общая характеристика процессов транспорта веществ.
32. Классификация видов транспорта.
33. Характеристика пассивного транспорта.

34. Неспецифическая диффузия. Коэффициент проницаемости.
35. Каналы. Особенности строения и переноса веществ с участием каналов.
36. Ионофоры. Перенос ионов с участием ионофоров. Каналообразователи.
37. Облегченная диффузия. Особенности переноса. Эффект насыщения,
38. Специфичность облегченной диффузии. Ингибиторы облегченной диффузии.
39. Белки-переносчики. Модели переноса с участием белков.
40. Активный транспорт и его биологическая роль.
41. Примеры активно-транспортных систем. Источники энергии.
42. Натриевый насос, его молекулярная организация и механизм переноса.
43. Вторично-активный транспорт, его значение
44. Транспорт в мембранной упаковке. Эндоцитоз, его этапы.
45. Специфический эндоцитоз, его особенности.
46. Экзоцитоз. Роль в секреторной деятельности клетки и обновлении мембран.
47. Рецепторная функция мембран. Общая характеристика и классификация типов рецепторов.
48. Клеточная адгезия. Рецепторы клеточной адгезии, их значение.
49. Классификация и строение рецепторов клеточной адгезии.
50. Рецепторы к компонентам внеклеточного матрикса, их значение.
51. Интегриновые рецепторы и адгезивные белки.
52. Механизм взаимодействия клеток с внеклеточным матриксом.
53. Рецепторы для сигнальных молекул.
55. Механизмы преобразования рецепторами внешних сигналов.
56. Вторичные посредники, передача сигналов с участием посредников.
57. Рецепторы, сопряженные с G –белками, их строение и механизм действия.
58. Строение и механизм действия фоторецепторов.
59. Разнообразие клеточных мембран про- и эукариотических клеток.
60. Особенности бактериальных мембран.
61. Сопрягающие мембраны митохондрий и хлоропластов, особенности строения и функции.
62. Возбудимые мембраны нервных и мышечных клеток, особенности строения и функции.
63. Миелин – мембрана нервных волокон. Химический состав, строение и функции
64. Роль мембран в адаптационных процессах

#### Пример рубежного теста по дисциплине

1. К химическим компонентам биологических мембран не относятся:
  - а) белки
  - б) триглицериды
  - в) фосфолипиды
  - г) холестерин
2. Жидко-мозаичная модель мембраны была предложена:
  - а) Даниэль и Дэвсоном
  - б) Никольсоном и Синжером
  - в) Гортелем и Гренделем
  - г) Ленинджером
3. Надмембранный слой плазматической мембраны бактерий представлен:
  - а) целлюлозной стенкой
  - б) комплексом Гольджи
  - в) муреиновой стенкой
  - г) хитином
4. Белки и другие высокомолекулярные соединения поступают в клетки путем:
  - а) пассивной диффузии
  - б) облегченной диффузии
  - в) активного транспорта

- г) эндоцитоза
5. Плазматическая мембрана животной клетки не осуществляет функцию:
- барьерную
  - рецепторную
  - синтеза высокомолекулярных веществ
  - транспортную
6. Кислород и углекислый газ поступают в клетку путем:
- пассивной диффузии
  - облегченной диффузии
  - активного транспорта
  - эндоцитоза
7. Для обеспечения облегченной диффузии необходимо:
- энергия молекул АТФ
  - наличие белков-переносчиков
  - наличие каналов
  - присутствие микротрубочек
9. Пассивно через мембраны более легко проходят:
- аминокислоты
  - глюкоза
  - белки
  - жирорастворимые витамины
  - водорастворимые витамины
9. Даниэлли и Дэвсон предложили:
- жидкостно-мозаичную модель мембраны
  - бутербродную модель мембраны
  - модель двойного фосфолипидного слоя
  - унитарную модель
10. При облегченной диффузии переносимые вещества проходят:
- через липидный слой
  - через поры
  - в мембранной упаковке
  - при участии белка-переносчика

#### Критерии оценки (в баллах)

Всего в тесте 30 вопросов

- 5 баллов выставляется аспиранту, если ответил на 26-30 вопросов
- 4 балла выставляется аспиранту если ответил на 20 -25 вопросов;
- 3 балла выставляется аспиранту если ответил на 15 -19 вопросов;
- 2 баллов выставляется аспиранту если ответил на менее 14 вопросов

#### Вопросы рефератов

1. Функции биологических мембран. Транспортная функция. Классификация типов мембранного транспорта, его значение в жизнедеятельности клетки.
2. Пассивный транспорт, его разновидности. Осмос. Неспецифическая диффузия.
3. Мембранные каналы, их строение и свойства. Ионифоры. Механизм транспорта веществ через мембраны с участием различных ионифоров. Облегченная диффузия и ее характеристика. Пермеазы. Эффект насыщения.
4. Активный транспорт. Молекулярная организация и механизм действия натриевого насоса. Кальциевый насос. Вторично-активный транспорт.
5. Эндо - и экзоцитоз. Пиноцитоз и фагоцитоз, их характеристика, этапы поглощения внеклеточного материала и особенности. Опосредованный рецепторами эндоцитоз. Экзоцитозный путь, как транспорт веществ, секретируемых клеткой. Роль экзоцитоза в рециклировании клеточных мембран.
6. Рецепторная функция мембран. Роль мембран в процессах межклеточного узнавания и взаимодействия.

7. Значение углеводов гликопротеидов и гликолипидов гликокаликса мембран эукариотических клеток. Рецепторы клеточной адгезии.
8. Адгезивные белки и интегриновые рецепторы. Механизм взаимодействия клеток с внеклеточным матриксом.
9. Рецепторы для принятия сигналов (медиаторов, гормонов, митогенов). Основные принципы принятия и передачи сигналов в клетке.
10. Молекулярная организация рецепторов. Посредники: аденилатциклазная и фосфоинозитольная системы. Роль и многообразие протеинкиназ. Рецепторы, сопряженные с G –белками, их строение и механизм действия в разных клеточных мембранах. Понятие о фоторецепторах.

- 5 баллов выставляется аспиранту, если студент ответил на все вопросы правильно
- 4 балла выставляется аспиранту, если он допустил несколько неточностей в ответах на заданные вопросы
- 3 балла выставляется аспиранту, если он все заданные вопросы раскрыл не полностью
- 2 балла выставляется аспиранту если он не ответил не на один заданный опрос

**Предмет и методы мембранологии. История изучения мембран.** Методы выделения субклеточных органоидов и мембранных систем. дифференциальное центрифугирование. Методы изучения химических компонентов мембран: электрофорез, хроматографическое разделение. Тонкослойная хроматография липидов. Иммунологические методы исследования мембран. Краткая история развития учения о мембранах.

#### **Биологическая роль мембран. Модели мембран.**

Разнообразие функций мембран в клетке. Универсальные и специфические функции различных мембранных образований. Модель мембраны Гортеля и Гренделя. Модель Даниэлли и Дэвсона. Жидкостно-мозаичная модель мембраны.

#### **Химические компоненты биологических мембран.**

Основные химические компоненты мембран, их соотношение в клеточных мембранах различных организмов и отдельных субклеточных структурах. Липиды мембран, их классификация. Классификация. Строение, функции и распространение фосфолипидов в разных мембранах и организмах. Фосфолипиды в процессе онто - и филогенеза. Жирные кислоты фосфолипидов, их классификация и свойства. Стероиды в клеточных мембранах. Холестерин, строение, функции, распространение в мембранах. Гликолипиды мембран бактерий, растений и животных, их классификация, строение и свойства. Функции ганглиозидов.

**Белки мембран: интегральные и периферические.** Белки цитоскелета – субмембранный слой. Монотопные и политопные интегральные белки. Домены интегральных белков, особенности их строения и функций. Функции мембранных белков. Асимметрия распределения белков и липидов в мембране.

**Принципы организации липидного бислоя.** Формы перемещения компонентов мембран. Текучесть мембран. Температура фазового перехода и влияние на нее различных факторов.

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

Основная литература:

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

### Основная литература

- I. Шамратова, Валентина Гусмановна. Атлас по цитологии : учеб. пособие / В. Г. Шамратова ; БашГУ .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2011 .— 80 с. : ил. 66 экз.
- II. Шамратова, Валентина Гусмановна. Цитология : учеб. пособие / В. Г. Шамратова ; БашГУ .— Уфа : Башкирский государственный университет, 2008-.  
Ч. 1 .— 2008 .— 92 с. : ил. 46 экз.

### б) дополнительная литература:

1. Цаценко , Л. В. Цитология : учеб. пособ. для студ. сельхоз. вузов, обуч. по биол. спец. / Л. В. Цаценко , Ю. С. Бойко .— Ростов-на-Дону : Феникс, 2009 .— 186 с. : ил . 16 экз.
2. Соколов , Владимир Иванович. Цитология, гистология, эмбриология / В. И. Соколов, Е. И. Чумасов .— М. : КолосС, 2004 .— 351 с. — (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений) .— Допущ. М-вомсельск. хозяйства РФ .— Библиогр.: с. 344 .26 экз.
3. Шамратова, Валентина Гусмановна. Цитология : курс лекций / В. Г. Шамратова ; БашГУ .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2012 .— 100 с. : ил. 40 экз.
4. Палеев Н. Г. , Бессчетнов И. И. Основы клеточной биологии: учебное пособие. Издательство Южного федерального университета, 2011. - 246 с.  
[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=241144&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=241144&sr=1)
5. Верещагина, Валентина Александровна. Основы общей цитологии : учебное пособие / В. А. Верещагина .— 2-е издание, переработанное .— М. : Академия, 2007 .— 176 с. : ил . 57 экз.
6. Верещагина , В. А. Основы общей цитологии : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. и напр. подг. "Биология" / В. А. Верещагина .— 3-е изд., стереотип. — М. : Академия, 2009 .— 172 с. : ил. 30 экз.
7. Попов Б.В. Введение в клеточную биологию стволовых клеток Издательство "СпецЛит" 2010.-319 с. [https://e.lanbook.com/book/59847#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/59847#book_name)
8. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. М. 2005. Биб. <http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/zgate.exe>
9. Палеев, Н.Г. Основы клеточной биологии : учебное пособие / Н.Г. Палеев, И.И. Бессчетнов ; ред. Т.П. Шкурат ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет». - Ростов-

на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2011. - 246 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-9275-0821-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241144>

10. Жукова, А.Г. Молекулярная биология : учебник / А.Г. Жукова, Н.В. Кизиченко, Л.Г. Горохова. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 269 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. -

ISBN 978-5-4475-9674-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488606>

11. Стволинская, Н.С. Цитология : учебник / Н.С. Стволинская. - Москва : Прометей, 2012. - 238 с. : ил. - Библиогр.: с.236-237. - ISBN 978-5-7042-2354-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437359>

12. Завалеева, С. Цитология и гистология : учебное пособие / С. Завалеева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 216 с. : ил., табл. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259350>

13. Некрасова, И.И. Основы цитологии и биологии развития : учебное пособие / И.И. Некрасова ; ФГОУ ВПО, Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2008. - 152 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-9596-0516-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138856>

14. Цитология [Электронный ресурс]: методические указания, программа, планы, вопросы / БашГУ; сост. В. Г. Шамратова. — Уфа: РИО БашГУ, 2007. — Электрон.версияпеч. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку

БашГУ.—

<URL:<https://elib.bashedu.ru/dl/corp/ShamratovaCitologiiMetUkProgramma,plan.Vopros.2007.pdf>>.

15. Цитология [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы студентов биологического факультета / Башкирский государственный университет; сост. И.И. Садртдинова; З.Р. Хисматуллина. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2016. — Электрон.версияпеч. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку

БашГУ-URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Sadrdinova\\_Citologiya\\_Med\\_yk\\_Ufa\\_RIC\\_BashGU\\_2016.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Sadrdinova_Citologiya_Med_yk_Ufa_RIC_BashGU_2016.pdf)>

## **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>

2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>

3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

5. Windows 8 Russian.Windows Professional 8 Russian Upgrade.Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. Договор №104 от 17.06.2013 г

6. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition. Бессрочная. №114 от 12.11.2014 г.

7. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html> Перевод лицензии для системы Moodle, <http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf>

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<p>1. <i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</i> № 224, № 230, № 232, № 332 (учебный корпус биофака).</p> <p>2. <i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</i> № 224, № 226, № 230 (учебный корпус биофака).</p> <p>3. <i>учебная аудитория для самостоятельной работы:</i> читальный зал № 1 (главный корпус), № 428 (учебный корпус биофака).</p> <p>4. <i>учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</i> № 230 (учебный корпус биофака); № 229 (учебный корпус биофака) Лаборатория оценки безопасности современных материалов и технологий</p> <p>5. <i>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</i> № 228 (учебный корпус биофака)</p>	<p><b>Аудитория № 230</b></p> <p>Учебная мебель, доска, компьютер в составе: сист. блок USNBUSINESS, монитор 20" LG, клавиатура, мышь; экран на штативе ScreenMediaApollo 153*203 см, мультимедийный проектор VivitekD513W.</p> <p><b>Аудитория № 232</b></p> <p>Учебная мебель, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183, доска.</p> <p><b>Аудитория № 332</b></p> <p>Учебная мебель, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183, доска.</p> <p><b>Аудитория № 224</b></p> <p>Учебная мебель, доска.</p> <p><b>Аудитория № 228</b></p> <p>Учебная мебель, весы технические TA501 Ohaus, комплекс для исследования поведения животных, компьютерный комплекс ЭЭГ и ЭКГ с модулем спирографии «Нейрон-Спектр1/В + «Поли-Спектр-8-ЕХ/В» с монтажом в составе, микроскоп Микмед-5 вар 2 – 4 шт., микроскоп Микмед-6 вар 74, оборудование Нейрон-спектр-8/Е, шкаф вытяжной ШВ-1,3-«Ламинар-С», микроскоп МЛ-2, микротом санный МС-2, ультрамикротом УМПТ-1, ростомер МСК-233 Р233-МСК (400*550*2170), ультразвуковая мойка 0,5л с крышкой «Сапфир».</p> <p><b>Аудитория № 229</b></p>	<p>1. Windows8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft OfficeStandard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ на базе Moodle. Лицензия GNU GPL</p> <p>4. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии с 17.09.2018 по</p>
---	---	---

	<p>Учебная мебель, аквадистиллятор АЭ-14-Я-ФП-01, бокс абактериальной воздушной среды БАВп-01- "Ламинар-С-1,2", ветеринарный гематологический анализатор "AbacusJuniorVet", магнитная мешалка ПЭ-6110, микроскоп «Микмед-5» бинокулярный – 2шт, окуляр цифровой Levenhuk C510 NG, ротор для центрифуги СМ-6МТ для двух микропланшет, счетчик форменных элементов крови «Минилаб», термостат электрический суховоздушный ТС-1СПУ, холодильник «Indesit», центрифуга СМ-6МТ для пробирок и вакутейнеров с ротором, весы аналитические Ohaus PA64, вортексV3 Elmi, фотоколориметр КФКЗ-КМ, микроскоп LevenhukD320LDigital, электрокардиограф компьютерный «Поли-спектр-8/Е», биохимический анализатор «StatFax 4500», компьютер в составе: системный блок 2х/Invin, монитор LG 19”, клавиатура, мышь Genius.</p> <p style="text-align: center;"><b>Читальный зал № 1</b></p> <p>Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт. Wi-Fi доступ для мобильных устройств.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 428</b></p> <p>Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 200*200. моноблоки стационарные –2 шт.</p>	25.09.2019.
--	---	-------------

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Основы психофизиологии»  
на 6 семестр  
очная  
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	2
практических	4
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	64
Учебных часов на подготовку к экзамену/ зачету/ дифференцированному зачету (Контроль)	

Формы контроля:  
зачет 6 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	СРС			
1	2	3	5	6			
1.	<b>Предмет и методы мембранологии. История изучения мембран.</b> Методы выделения субклеточных органоидов и мембранных систем. дифференциальное центрифугирование. Методы изучения химических компонентов мембран: электрофорез, хроматографическое разделение. Тонкослойная хроматография липидов. Иммунологические методы исследования мембран. Краткая история развития учения о мембранах.		-	20	Основная: 1,2 Дополнительная: 1-5	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, устный опрос, тест реферат, доклад, экзамен
2.	<b>Биологическая роль мембран. Модели мембран.</b> Разнообразие функций мембран в клетке. Универсальные и специфические функции различных мембранных образований. Модель мембраны Гортеля и Гренделя. Модель Даниэлли и Дэвсона. Жидкостно-мозаичная модель мембраны.	1	1	20	Основная: 1,2 Дополнительная: 1-5	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, устный опрос, тест реферат, доклад, экзамен

3.	<p><b>Химические компоненты биологических мембран.</b></p> <p>Основные химические компоненты мембран, их соотношение в клеточных мембранах различных организмов и отдельных субклеточных структурах. Липиды мембран, их классификация. Классификация. Строение, функции и распространение фосфолипидов в разных мембранах и организмах. Фосфолипиды в процессе онто- и филогенеза. Жирные кислоты фосфолипидов, их классификация и свойства. Стероиды в клеточных мембранах. Холестерин, строение, функции, распространение в мембранах. Гликолипиды мембран бактерий, растений и животных, их классификация, строение и свойства. Функции ганглиозидов.</p> <p><b>Белки мембран: интегральные и периферические.</b> Белки цитоскелета – субмембранный слой. Монополярные и полиполярные интегральные белки. Домены интегральных белков, особенности их строения и функций. Функции</p>	-	1	24	<p>Основная: 1,2 Дополнительная: 1-5</p>	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, устный опрос, тест реферат, доклад, экзамен
----	---	---	---	----	--	-----------------------------------	---

<p>мембранных белков. Асимметрия распределения белков и липидов в мембране. <b>Принципы организации липидного бислоя.</b> Формы перемещения компонентов мембран. Текучесть мембран. Температура фазового перехода и влияние на нее различных факторов</p>						
<p><b>Всего часов:</b></p>	<p>2</p>	<p>4</p>	<p>64</p>			

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Биология мембран»

на 5,6 семестр

заочная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	2
практических	4
Контроль самостоятельной работы (КСР)	30
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	58
Учебных часов на подготовку к экзамену/ зачету/ дифференцированному зачету (Контроль)	4

Формы контроля:

Зачет 6 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	СРС			
1	2	3	5	6			
1.	<b>Предмет и методы мембранологии. История изучения мембран.</b> Методы выделения субклеточных органоидов и мембранных систем. дифференциальное центрифугирование. Методы изучения химических компонентов мембран: электрофорез, хроматографическое разделение. Тонкослойная хроматография липидов. Иммунологические методы исследования мембран. Краткая история развития учения о мембранах.		-	20	Основная: 1,2 Дополнительная: 1-5	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, устный опрос, тест реферат, доклад, экзамен
2.	<b>Биологическая роль мембран. Модели мембран.</b> Разнообразие функций мембран в клетке. Универсальные и специфические функции различных мембранных образований. Модель мембраны Гортеля и Гренделя. Модель Даниэлли и Дэвсона. Жидкостно-мозаичная модель мембраны.	1	1	20	Основная: 1,2 Дополнительная: 1-5	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, устный опрос, тест реферат, доклад, экзамен

3.	<p><b>Химические компоненты биологических мембран.</b></p> <p>Основные химические компоненты мембран, их соотношение в клеточных мембранах различных организмов и отдельных субклеточных структурах. Липиды мембран, их классификация. Классификация. Строение, функции и распространение фосфолипидов в разных мембранах и организмах. Фосфолипиды в процессе онто - и филогенеза. Жирные кислоты фосфолипидов, их классификация и свойства. Стеролы в клеточных мембранах. Холестерин, строение, функции, распространение в мембранах. Гликолипиды мембран бактерий, растений и животных, их классификация, строение и свойства. Функции ганглиозидов.</p> <p><b>Белки мембран: интегральные и периферические.</b> Белки цитоскелета – субмембранный слой. Монотопные и политопные интегральные белки. Домены интегральных белков, особенности их строения и функций. Функции</p>	-	1	18	<p>Основная: 1,2 Дополнительная: 1-5</p>	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, устный опрос, тест реферат, доклад, экзамен
----	---	---	---	----	--	-----------------------------------	---

<p>мембранных белков.  Асимметрия распределения  белков и липидов в мембране.  <b>Принципы организации  липидного бислоя.</b> Формы  перемещения компонентов  мембран. Текучесть мембран.  Температура фазового перехода и  влияние на нее различных  факторов</p>						
<b>Всего часов:</b>	2	4	58			