

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.09.2026 10:02:40
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bf098f3b6cb77a486b9a8788b8322323



МИНОБРАЗОВАНИЯ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Биологические мембраны			
по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 1 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)**

Биологические мембраны

Направление подготовки (специальность)
06.03.01 Биология

Направленность (профиль)
Биология

Присваиваемая квалификация
Бакалавр

Форма обучения
очная

Год набора 2026

Челябинск, 2026 г.

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Биологические мембраны по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 2 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Направление 06.03.01 Биология, направленность (профиль) Биология, фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине: «Биологические мембраны», год набора 2026, форма обучения очная

Утвержден:

Проректор по учебной работе утверждено 03.03.2026

А.А. Саламатов

Согласован:

Ученым советом факультета биологического

Протокол заседания от «27» февраля 2026г. №8

Председатель Ученого совета

факультета биологического согласовано

Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры радиационной биологии

Протокол заседания от «20» февраля 2026г. № 7

Заведующий кафедрой

согласовано

А. В. Аклеев

Автор (составитель)

Л.А. Старкова

Структура фонда оценочных средств соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 27.09.2022 г. № 573-1 «Об утверждении шаблонов документов».

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Биологические мембраны по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 3 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций.

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Биологические мембраны по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 4 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: **06.03.01 Биология**

Направленность (профиль) Биология

Дисциплина **Биологические мембраны**

Семестр(ы) изучения: 5

Форма (ы) промежуточной аттестации: зачет

2. Перечень формируемых компетенций

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Биологические мембраны» направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП ВО	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-1 Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	ПК 1.2. Использует теоретические знания в лабораторной работе. ПК-1.4. Использует теоретические знания об основных биологических закономерностях. ПК-1.5. Использует методы работы с современной аппаратурой и вычислительными средствами; методы статистической обработки полученных экспериментальных данных.	Знать: Для достижения ПК 1.2. знать: основные правила и требования к работе в биологической лаборатории (включая вопросы техники безопасности). Для достижения ПК 1.4 знать: строение и функции клетки и мембранных клеточных органелл, роль мембран в поддержании клеточного гомеостаза, в межклеточных взаимодействиях Уметь: Для достижения ПК 1.5 уметь: выполнять экспериментальные исследования в данной области биологии, работать с периодическими изданиями (журналами, сборниками) по биологии Владеть: Для достижения ПК 1.2. владеть: современными методами молекулярно-клеточных исследований
ПК-2 Способен применять знания и методы различных отраслей биологической науки для решения профессиональных	ПК-2.1 Обладает знаниями о фундаментальных основах биологических наук для решения профессиональных задач ПК-2.2. Использует знания основ строения и функционирования биологических	Знать: Для достижения ПК-2.1. знать: методы создания искусственных биологических мембран, модельных мембран, закономерности изменения характеристик мембран при действии физических и химических факторов

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Биологические мембраны по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 5 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

задач при изучении биологических систем разного уровня организации.	систем различного уровня организации при решении профессиональных задач.	Уметь: Для достижения ПК-2.2. уметь: грамотно интерпретировать результаты исследований состояния биологических мембран, использовать технологии обработки собственных экспериментальных данных. Владеть: Для достижения ПК-2.1. владеть: навыками оценки радиационной устойчивости мембран, осмотической резистентности биологических мембран
---	--	--

3. Содержание оценочных средств по дисциплине

3.1 Виды оценочных средств

Код, наименование компетенции согласно ФГОС	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Контролируемые темы/разделы (номер и название раздела из РПД п.2.2)	Семестр	Номер задания	Наименование оценочного средства
ПК-1 Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Знать: основные правила и требования к работе в биологической лаборатории (включая вопросы техники безопасности). Строение и функции клетки и мембранных клеточных органелл, роль мембран в поддержании клеточного гомеостаза, в межклеточных взаимодействиях Уметь: выполнять экспериментальные исследования в данной области биологии, работать с периодическими изданиями (журналами, сборниками) по биологии Владеть:	1. Введение в дисциплину 2. Структурная организация организмов. Биология клетки. 3. Структура и функции биологических мембран. 4. Липиды биологических мембран. 5. Общая характеристика мембранных белков. Классификация мембранных белков. 6. Транспортная функция мембран. 7. Действие электрических полей на мембраны. 8. Модели искусственных мембран.	5		<i>Задание закрытого типа на выбор одного правильного ответа</i> <i>Задание закрытого типа на выбор нескольких верных ответов</i> <i>Задание закрытого типа на установление соответствия</i> <i>Задания открытого типа с кратким ответом/вставить термин, словосочетание, дополнить предложенное</i> <i>Задания открытого типа с кратким</i>

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Биологические мембраны по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».	
Версия документа - 1	стр. 6 из 12 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

	Для достижения ПК 1.2. владеть: современными методами молекулярно- клеточных исследований			<i>ответом</i> <i>Задание</i> <i>открытого</i> <i>типа задача</i> <i>Задание</i> <i>открытого</i> <i>типа с</i> <i>развернутым</i> <i>ответом</i>
ПК-2 Способен применять знания и методы различных отраслей биологической науки для решения профессиональных задач при изучении биологических систем разного уровня организации.	Знать: методы создания искусственных биологических мембран, модельных мембран, закономерности изменения характеристик мембран при действии физических и химических факторов Уметь: Для достижения ПК-2.2. уметь: грамотно интерпретировать результаты исследований состояния биологических мембран, использовать технологии обработки собственных экспериментальных данных. Владеть: Для достижения ПК-2.1. владеть: навыками оценки радиационной устойчивости мембран, осмотической резистентности биологических мембран	1. Введение в дисциплину 2. Структурная организация организмов. Биология клетки. 3. Структура и функции биологических мембран. 4. Липиды биологических мембран. 5. Общая характеристика мембранных белков. Классификация мембранных белков. 6. Транспортная функция мембран. 7. Действие электрических полей на мембраны. 8. Модели искусственных мембран.		

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Биологические мембраны по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 7 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Примечание: типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

3.2 Содержание оценочных средств

Часть 1. База тестовых вопросов закрытого типа

Задание 1 (Задание закрытого типа на выбор одного правильного ответа)

Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Что такое область фазового перехода мембраны?

- А) Температурный интервал, при котором липидный бислой переходит из упорядоченного («твердого») состояния в жидкокристаллическое.
- Б) Процесс полного разрушения фосфолипидного бислоя при нагревании.
- В) Зона мембраны, где белки отделяются от липидов.
- Г) Момент перехода воды из жидкого состояния в лед внутри клетки.

Задание 2 (Задание закрытого типа на выбор одного правильного ответа)

Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

Какой процесс обеспечивает перенос ионов натрия (Na^+) из клетки в межклеточное пространство против градиента концентрации?

- а) Облегченная диффузия через каналы
- б) Осмос
- в) Активный транспорт (Na^+/K^+ -насос)
- г) Пиноцитоз

Задание 3 (Задание закрытого типа на выбор одного правильного ответа)

Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.

От чего в первую очередь зависит область (температура) фазового перехода мембраны?

- А) От концентрации углеводов в гликокаликсе.
- Б) От длины и степени ненасыщенности углеводородных хвостов липидов.
- В) От количества периферических белков на внешней стороне.
- Г) От объема цитоплазмы внутри клетки.

Задание 4 (Задание закрытого типа на выбор нескольких верных ответов)

Прочитайте текст и выберите несколько верных ответов.

Какие из перечисленных функций характерны для плазматической мембраны? (Выберите три варианта)

Синтез липидов и стероидов

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Биологические мембраны по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 8 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- a) Избирательная проницаемость
- b) Межклеточное узнавание
- c) Окисление органических веществ до CO₂ и H₂O
- d) Транспортная (эндо- и экзоцитоз)
- e) Синтез рибосом

Задание 5. (Задание закрытого типа на установление соответствия)

Прочитайте задание, и установите соответствие между типом транспорта и его характеристикой.

Установите соответствие между типом транспорта через мембрану и его характеристиками:

Характеристика	Тип транспорта
А) Идет против градиента концентрации	1) Пассивный транспорт
Б) Осуществляется простой диффузией	2) Активный транспорт
В) Требуеt затрат энергии АТФ	
Г) Идет по градиенту концентрации	
Д) Осуществляется с помощью белков-насосов	

Часть 2. База тестовых вопросов открытого типа

Задание 6. (Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание, дополнить предложенное)

Прочитайте задание, вставьте верное словосочетание/термин.

Вставьте пропущенные термины:

Основу мембраны составляет _____ слой молекул липидов. Их гидрофильные «головки» обращены наружу, а гидрофобные _____ направлены внутрь. Такая структура называется «жидкостно-мозаичной моделью».

Задание 7. (Задания открытого типа с кратким ответом)

Прочитайте текст и ответьте на вопрос («да» или «нет»).

Верны ли следующие суждения о строении мембраны?

Гликокаликс характерен только для клеток животных и участвует в рецепции.

Задание 8 (Задание открытого типа задача)

Прочитайте текст задания и решите, запишите правильный ответ.

Задача «Кинки и текучесть»

При переходе мембраны из упорядоченного состояния («гель») в жидкокристаллическое в углеводородных цепях липидов резко возрастает количество гош-изомеров, что приводит к появлению так называемых «кинков» (перегибов цепи).

Вопрос:

Объясните, каким образом появление кинков влияет на свободный объем внутри бислоя и на скорость латеральной диффузии белков и липидов. Почему накопление таких структур критически важно для функционирования мембранных ферментов при

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Биологические мембраны по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 9 из 12 <table border="1" data-bbox="804 331 1212 369"> <tr> <td>Первый экземпляр _____</td> <td>КОПИЯ № _____</td> </tr> </table>	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____		

повышении температуры?

Задание 9. (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Модельные мембраны. Малые моноламеллярные липосомы, большие моноламеллярные липосомы.

Задание 10. (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ.

Значение пространственной изомерии (цис-, гош-, транс-изомеров) при фазовых переходах. Диффузия липидов в бислое.

4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Зачет состоит из 2- частей

1 часть – студент решает 20 тестовых вопросов закрытого типа, выбранных случайным образом. Продолжительность – 30 минут.

Максимальное количество баллов за выполнение задания – 45 баллов

2 часть – студент решает тесты открытого типа со свободным ответом, которые не предполагают вариантов ответа, правильный ответ требуется написать самостоятельно. Всего 7 вопросов, выбранных случайным образом.

Продолжительность – 50 минут.

Максимальное количество баллов за выполнение задания – 55 баллов

Всего заданий – 27.

Максимальный балл – 100 баллов:

0-49 баллов - неудовлетворительно (оценка 2);

50-69 баллов - удовлетворительно (оценка 3);

70-90 баллов - хорошо (оценка 4);

91-100 баллов - отлично (оценка 5).

Общее время выполнения работы – 1,5 часа.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Ключи и критерии к оцениванию задания

№ задания	Верный ответ	Критерии
1	А	1 б – правильный вариант ответа 0 б – остальные случаи
2	в	1 б – правильный вариант ответа 0 б – остальные случаи
3	Б	1 б – правильный вариант ответа



МИНОБРНАУКИ России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Факультет биологический

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Биологические мембраны
по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».

Версия документа - 1

стр. 10 из 12

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

				0 б – остальные случаи
4	abd			2 б – правильный вариант ответа 0 б – остальные случаи
5	1	2		3 б - совпадение с верным ответом 0 б - остальные случаи
	БГ	АВД		
6	бимолекулярный (или двойной) хвосты			5 б – правильный вариант ответа 0 б – остальные случаи
7	да			5 б – правильный вариант ответа 0 б – остальные случаи
8	Свободный объем: Появление кинков (из-за перехода из транс- в гош-конформацию) приводит к «излому» углеводородных хвостов. Это раздвигает соседние молекулы липидов, увеличивая свободный объем внутри бислоя. Латеральная диффузия: Увеличение свободного объема и снижение плотности упаковки резко повышают скорость латеральной диффузии. Липиды и белки начинают перемещаться в плоскости мембраны быстрее. Мембранные ферменты: Для работы ферментов (например, АТФ-аз) важна их конформационная подвижность. В плотном «геле» белок «зжат» и не может менять форму, а возникновение кинков делает окружение жидким, позволяя ферменту эффективно работать.			10 б – правильный вариант ответа 0 б – остальные случаи
9	Это искусственные системы, имитирующие структуру и свойства биологических мембран для их изучения. Основные типы: Монослои: Слой липидов на границе раздела «вода–воздух». Удобны для изучения взаимодействия липидов с белками и лекарствами. Липосомы (Везикулы): Сферические частицы из одного или нескольких бислоев. Бывают: ММЛ (SUV): 20–50 нм, один слой, высокая кривизна (напряжены). БМЛ (LUV): 100–1000 нм, один слой, похожи на реальную мембрану. Многослойные (MLV): 0.5–10 мкм, много слоев («луковица») БЛМ (Бислойные липидные мембраны): Плоский бислой, сформированный в отверстии перегородки. Идеальны для измерения электрических характеристик (проводимость, потенциал).			20 б – полное совпадение с верным ответом 10 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Биологические мембраны по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».	
Версия документа - 1	стр. 11 из 12 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

	Поддерживаемые бислои (SLB): Мембрана на твердой подложке (стекло, кремний). Используются для микроскопии высокого разрешения.	
10	1. Изомерия и фазовый переход Транс-гош изомерия: При нагревании связи в хвостах липидов переходят из транс- (прямые, плотная упаковка, «гель») в гош-состояние (изломы/кинки, рыхлая упаковка, «жидкий кристалл»). Это увеличивает текучесть. Цис-изомерия: Двойные связи в природных липидах обычно в цис-форме. Это создает постоянный изгиб хвоста, мешает плотной упаковке и понижает температуру замерзания мембраны. 2. Диффузия липидов Латеральная (боковая): Очень быстрая (в пределах одного слоя). Обеспечивает подвижность мембраны. Вращательная: Вращение липида вокруг своей оси. Происходит постоянно. Флип-флоп (поперечная): Перескок из слоя в слой. В чистом бислое — крайне медленно (часы/дни), в клетке ускоряется ферментами (флиппазами).	25 б – полное совпадение с верным ответом 15 б – частичное (1 верный вариант ответа) совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

«1 уровень»- ознакомление (иметь общее представление, узнавать);

«2 уровень» - понимание учебного материала, излагаемого в учебнике, методической разработке или преподавателем;

«3 уровень»- умение логично, последовательно, достаточно полно и точно излагать изученный материал;

«4 уровень»- творчески использовать полученные знания.

Для удовлетворительной (положительной) оценки знаний требуется минимум 3-й уровень усвоения учебного материала.

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Биологические мембраны по направлению подготовки 06.03.01 Биология ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 12 из 12	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Требования (критериальные показатели) к уровню освоения дисциплины

Результат зачета	Требования к знаниям
Зачтено	содержание материала раскрыто, требующий лишь незначительных уточнений и дополнений, которые студент может сделать самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя. Допускаются такие незначительные недочеты в ответе студента как отсутствие самостоятельного вывода, нарушение последовательности в изложении, речевые ошибки и др
Не зачтено	студент не может изложить содержание материала, не знает основных понятий дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.