



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)  
ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
*по дисциплине «Жидкие кристаллы в живых системах»*

Владивосток  
2023

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Жидкие кристаллы в живых системах»

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование		
				текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Модуль I. Жидкокристаллическое состояние - особое агрегатное состояние вещества	ПК-3.1 Проводит исследования, испытания и экспериментальные работы по научно-исследовательской (научно-производственной) тематике в соответствии с утвержденным планом	Знает фундаментальные и прикладные задачи научных исследований в области изучения жидких кристаллов, с точки зрения их природы и физических свойств.	УО-1 собеседование; ПР-7 конспект	вопросы к экзамену 1-5	
			Умеет самостоятельно логически верно выстраивать траекторию последовательности действий в соответствии с поставленными задачи.	УО-1 собеседование;		
			Владеет методами подготовки липидных образцов для изучения фазовых переходов; владеет методами подготовки раствора белка для исследования его термоденатурации.	УО-1 собеседование; УО-2 коллоквиум;		
		УК-3.1 Демонстрирует понимание принципов командной работы	Знает профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации.	УО-1 собеседование; ПР-7 конспект		вопросы к экзамену 1-5
			Умеет работать в научном коллективе, распределять и делегировать научную работу	УО-1 собеседование;		
			Владеет элементарными навыками коммуникации на русском и иностранном(ых) языке(ах)	УО-1 собеседование; УО-2 коллоквиум;		
2	Модуль II. Классификация жидких кристаллов	ПК-3.2 Проводит наблюдения и измерения (составляет их описание и формулирует выводы), статистическую обработку полученных результатов исследований,	Знает, как влияет химическая структура фосфолипидов на термодинамические параметры фазовых переходов; знает, какое влияние оказывают различные мембранообразующие вещества на фазовые переходы; знает, особенности термотропного поведения	УО-1 собеседование; ПР-7 конспект	вопросы к экзамену 6-13	

		испытаний и экспериментов	сфингофосфолипидов и гликоглицеролипидов.		
			Умеет рассчитывать термодинамические параметры фазовых переходов липида и термоденатурации белка; умеет производить статистическую обработку полученных результатов и делать правильные выводы.	УО-1 собеседование;	
			Владеет методами расчета термодинамических параметров фазовых переходов липида; владеет методами расчета термодинамических параметров термоденатурации белка.	УО-1 собеседование; УО-2 коллоквиум; ПР-6 лабораторная работа	
3	Модуль III. Физические свойства жидких кристаллов	ПК-3.3 Использует средства измерения, технологическое и испытательное оборудование, применяемые при научно-исследовательской (научно-производственной) разработке	Знает устройство микрокалориметров ДСМ-2 М, Скал-1и поляризационного микроскопа.	УО-1 собеседование; ПР-7 конспект	вопросы к экзамену 14-24
			Умеет применять имеющиеся знания и умения по использованию средств измерения в научно-исследовательской разработке для решения актуальных на сегодняшний день задач в области нанобиотехнологии и молекулярной биологии.	УО-1 собеседование;	
			Владеет методами поляризационной микроскопии и методами микрокалориметрии.	УО-1 собеседование; УО-2 коллоквиум;	
		УК-4.1 Способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера	Знает основные термины, понятия, грамматические конструкции, связанные с дисциплиной «Жидкие кристаллы в живых системах», также знает их корректное и целевое использование	УО-1 собеседование; ПР-7 конспект	вопросы к экзамену 14-24
			Умеет подбирать отечественную и иностранную литературу, работать с оригинальными тестами академического и профессионального характера, включающие в себя специальные термины и грамматические конструкции, изучаемые на дисциплине «Жидкие	УО-1 собеседование;	

			кристаллы в живых системах».		
			Владеет государственным и иностранным(ми) языками в целях их практического использования для получения информации при работе с оригинальными текстами академического и профессионального характера, также владеет навыками критического восприятия информации на родном и иностранном(ых) языках.	УО-1 собеседование; УО-2 коллоквиум;	

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Жидкие кристаллы в биологических объектах»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	<i>Повышенный</i>	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	<i>Базовый</i>	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	<i>Пороговый</i>	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	<i>Уровень не достигнут</i>	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **Текущая аттестация по дисциплине «Жидкие кристаллы в биологических системах»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Жидкие кристаллы в биологических системах» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (собеседований, коллоквиумов, конспектов, лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

Текущий контроль: выполнение лабораторных работ, собеседования по темам лекционного материала и лабораторных работ для оценки уровня усвоения материала, составление студентами конспектов, три коллоквиума по трём основным модулям.

#### ***1. Вопросы для коллоквиумов:***

Вопросы к коллоквиуму 1

1. История открытия жидкокристаллического состояния.
2. Гомеовязкостная адаптация биомембран и вязкотропная регуляция активности мембранных ферментов.
3. Химические особенности молекул мезогенных веществ.
4. Влияние полярных головок на фазовые переходы глицерофосфолипидов.
5. Отличительные особенности жидких кристаллов от других агрегатных состояний вещества.

Вопросы к коллоквиуму 2

1. Генерализация конформационных изменений в мембране при рецепции.  
Гипотеза липидной памяти.

2. Классификация лиотропных жидких кристаллов и их значение в биологических системах.
3. Фазовые переходы в липидах. Теория кинков. Термодинамические параметры фазовых переходов.
4. Классификация термотропных жидких кристаллов и их идентификация.
5. Влияние воды, холестерина и белков на фазовые переходы фосфолипидов.
6. Физические свойства нематиков и смектиков.
7. Фазовое поведение смесей фосфолипидов. Значение фазового разделения в биологических мембранах.
8. Физические свойства холестериков.

### Вопросы к коллоквиуму 3

1. Влияние длины и количества двойных связей жирнокислотных остатков на фазовые переходы фосфолипидов.
2. Влияние разветвлений в жирнокислотных цепях на фазовые переходы фосфолипидов.
3. Природа межмолекулярных взаимодействий в жидких кристаллах.
4. Влияние ионов и pH среды на фазовые переходы фосфолипидов.
5. Использование жидких кристаллов в биосенсорных устройствах.
6. Термотропное поведение сфингофосфолипидов.
7. Методы регистрации фазовых переходов фосфолипидов.
8. Лиотропный и термотропный полиморфизм липидов.
9. Значение свойств кооперативности и дальнего действия жидких кристаллов в механизмах рецепции. Гипотеза генерализации механизма регуляции. Липидная память.
10. Жидкокристаллическая структура фибриллярных белков.
11. Гомеовязкостная адаптация и вязкотропная регуляция. Компенсация вязкости.

### **Критерии выставления оценки на коллоквиуме и собеседованиях**

«5» Студент на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые

отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, которые логичны и последовательны.

«4» Студент на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, однако допускается одну-две ошибки в ответах.

«3» Студент на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые недостаточно полно его раскрывают, отсутствует логическое построение ответа, допускает несколько ошибок.

«2» Студент на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые показывают, что он не владеет материалом темы, не может давать аргументированные ответы, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

## ***2. Практические работы***

### **Тематика практических работ:**

#### Занятие 1. Поляризационная микроскопия

1. Принцип метода поляризационной микроскопии.
2. Устройство поляризационного микроскопа.
3. Подготовка липидного образца.
4. Исследование изотропного перехода липида.

#### Занятие 2. Исследование термоденатурации белка методом микрокалориметрии

1. Подготовка раствора белка для исследования его термоденатурации.
2. Сканирование базовой линии.
3. Сканирование пика теплопоглощения при термоденатурации белка.
4. Расчет термодинамических параметров термоденатурации белка.

#### Занятие 3. Исследование фазовых переходов липидов

1. Принцип метода микрокалориметрии, устройство микрокалориметров ДСМ-2М и Скал-1.

2. Сканирование теплотемпирования при плавлении эталонного образца и определение его удельной энтальпии.
2. Подготовка липидных образцов для исследования их фазовых переходов.
3. Сканирование термотропного фазового перехода. Обратимость фазового перехода.
4. Расчет термодинамических параметров фазовых переходов липида.

Занятие 4. Значение жидкокристаллического состояния в функционировании живых систем

1. Адаптация и жидкокристаллическое состояние.
2. Проблемы старения и жидкокристаллические кристаллы.
3. Роль жидкокристаллического состояния в системе регуляции функций клетки.
4. Липидная память.

*Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):*

Студент выполняет практическую работу в полном объеме и составляет отчет, содержащий тему работы, цель, ход работы, результаты и выводы.

### **Критерии оценки практических работ**

«5» Студент выполняет практическую работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений, правильно самостоятельно определяет цель работы. Грамотно и логично описывает ход работы, правильно формулирует выводы, точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и т.п.

«4» Студент выполнил требования к оценке «5», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

«3» Студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет сделать правильные выводы, в ходе работы допустил грубую ошибку.

«2» Студент выполнил работу не полностью, объем выполненной части не

позволяет сделать правильные выводы; не определяет самостоятельно цель работы; в ходе работы допускает две и более грубые ошибки. Лабораторная работа не выполнена.

### **3. Задание для конспектов**

Студенты пишут конспекты по лекционному материалу, а также по предложенной преподавателем литературе по темам, вынесенным на самостоятельное изучение. Темы определяются преподавателем в ходе ведения дисциплины.

#### **Критерии оценки конспектов лекций и по материалам, данным преподавателем на самостоятельное изучение**

Оценка «5» - конспект составлен по плану, соблюдается логичность, последовательность изложения материала, качественное внешнее оформление, объем - 4 тетрадные страницы;

Оценка «4» - конспект выполнен по плану, но некоторые вопросы раскрыты не полностью, есть небольшие недочеты в работе, объем – 4 тетрадные страницы;

Оценка «3» - при выполнении конспекта наблюдается отклонение от плана, нарушена логичность, отсутствует внутренняя логика изложения, удовлетворительное внешнее оформление, объем менее 4 страниц;

Оценка «2» - тема не раскрыта, неудовлетворительное внешнее оформление, объем менее 2 страниц.

#### **Оценочные средства для промежуточного контроля - экзамен**

##### **Вопросы к экзамену**

1. История открытия жидкокристаллического состояния.
2. Гомеовязкостная адаптация биомембран и вязкотропная регуляция активности мембранных ферментов.
3. Химические особенности молекул мезогенных веществ.

4. Влияние полярных головок на фазовые переходы глицерофосфолипидов.  
5. Отличительные особенности жидких кристаллов от других агрегатных состояний вещества.

6. Генерализация конформационных изменений в мембране при рецепции.  
Гипотеза липидной памяти.

7. Классификация лиотропных жидких кристаллов и их значение в биологических системах.

8. Фазовые переходы в липидах. Теория кинков. Термодинамические параметры фазовых переходов.

9. Классификация термотропных жидких кристаллов и их идентификация.

10. Влияние воды, холестерина и белков на фазовые переходы фосфолипидов.

11. Физические свойства нематиков и смектиков.

12. Фазовое поведение смесей фосфолипидов. Значение фазового разделения в биологических мембранах.

13. Физические свойства холистериков.

14. Влияние длины и количества двойных связей жирнокислотных остатков на фазовые переходы фосфолипидов.

15. Влияние разветвлений в жирнокислотных цепях на фазовые переходы фосфолипидов.

16. Природа межмолекулярных взаимодействий в жидких кристаллах.

17. Влияние ионов и pH среды на фазовые переходы фосфолипидов.

18. Использование жидких кристаллов в биосенсорных устройствах.

19. Термотропное поведение сфингофосфолипидов.

20. Методы регистрации фазовых переходов фосфолипидов.

21. Лиотропный и термотропный полиморфизм липидов.

22. Значение свойств кооперативности и дальнего действия жидких кристаллов в механизмах рецепции. Гипотеза генерализации механизма регуляции.

Липидная память.

23. Жидкокристаллическая структура фибриллярных белков.

24. Гомеовязкостная адаптация и вязкотропная регуляция. Компенсация

вязкости.

### **Критерии оценки ответа на экзамене**

«5» Студент на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, которые логичны и последовательны.

«4» Студент на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, однако допускаются одну-две ошибки в ответах.

«3» Студент на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые недостаточно полно его раскрывают, отсутствует логическое построение ответа, допускает несколько ошибок.

«2» Студент на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые показывают, что он не владеет материалом темы, не может давать аргументированные ответы, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.