

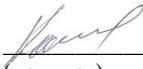


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК


«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
Биохимия


(подпись) Костецкий Э.Я.
(Ф.И.О.)
« 13 » июня 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий (ая) кафедрой
биохимии, микробиологии и биотехнологии
(название кафедры)


(подпись) Костецкий Э.Я.
(Ф.И.О. зав. каф.)
« 13 » июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Жидкие кристаллы в биологических объектах
Направление подготовки 06.06.01, Биологические науки
Профиль «Биохимия»
Форма подготовки (очная)

курс 2 семестр 4
лекции 9 час. / 0,25 з.е.
практические занятия - нет.
лабораторные работы 9 час. / 0,25 з.е.
с использованием МАО – нет.
всего часов контактной работы 18 час.
в том числе с использованием МАО - нет, в электронной форме - нет.
самостоятельная работа 90 час.
в том числе на подготовку к экзамену - нет.
курсовая работа / курсовой проект - не предусмотрено
зачет 4 семестр.
экзамен – нет.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 г. № 871

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биохимии, микробиологии и биотехнологии ШЕН ДВФУ, протокол № 13 от « 13 » июня 2019 г.

Заведующий (ая) кафедрой биохимии, микробиологии и биотехнологии профессор, д.б.н.
Костецкий Э.Я.

Составители: д-р биол. наук, профессор, профессор каф. биохимии, микробиологии и биотехнологии Н.М. Санина

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « 14 » сентября _____ 20 20 г. № 1 _____

Заведующий кафедрой _____ Э.Я. Костецкий
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20 __ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Жидкие кристаллы в биологических объектах»

Дисциплина «Биохимия» предназначена для аспирантов, обучающихся по образовательной программе «Биохимия» направления подготовки 06.06.01. Биологические науки, и входит в вариативную часть, обязательные дисциплины Б1.В.ОД учебного плана.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использованы Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 06.06.01. Биологические науки, учебный план подготовки аспирантов по профилю «Биохимия».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 часов). Учебным планом предусмотрены лекции (18 часов), лабораторные работы (18 часов), практические занятия (18 часов), самостоятельная работа (90 часов). Форма контроля – зачет (4 семестр).

«Жидкие кристаллы в биологических объектах» является фундаментальной биологической дисциплиной профиля «Биохимия». В ней обсуждаются разделы биологии, изучающие основные свойства и проявления жизни на молекулярной уровне.

Изучение «Жидкие кристаллы в биологических объектах» связано с другими дисциплинами профиля «Биохимия»: «Структура и функции биологических мембран», «Биохимия», «Методы определения биологической активности и механизмы действия природных соединений», «Низкомолекулярные биорегуляторы».

Цель – изучение биологических систем не столько с точки зрения химических свойств соединений, образующих такие системы, сколько в структурном аспекте и принципов надмолекулярной организации, используя в качестве моделей жидкие кристаллы, обладающие рядом важнейших свойств, характерных для живых организмов и их клеток (рост, воспроизведение, раздражимость, векторность и др.) и переход от описания высшей формы биологических структур, природы межмолекулярных взаимодействий к причинно-следственному пониманию соотношений между структурой и функцией клетки как целого и ее отдельных компонентов.

Задачи:

1. Знания, полученные в результате изучения данной дисциплины, позволят по-новому подойти к рассмотрению различных проблем экологии, биохимии, биофизики, мембранологии, иммунологии, физиологии и др.;
2. подготовка аспирантов к сдаче кандидатского экзамена по специальности.

Для успешного изучения дисциплины «Жидкие кристаллы в биологических объектах» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач

– способность применять знание истории и методологии биологических наук для решения фундаментальных профессиональных задач

– готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

В результате изучения дисциплины у аспирантов формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знает	современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области биохимии
	Умеет	использовать в работе современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области биохимии
	Владеет	способностью использовать в работе современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области биохимии
ПК-1 Готовность творчески использовать научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	Знает	фундаментальные разделы биохимии
	Умеет	работать с учебными и научными текстами, выделять главные мысли и обсуждать их, используя современные достижения науки в области биохимии
	Владеет	навыками критического мышления, навыками сбора и обработки учебной и научной информации по теме исследования
ПК-2 Способность владеть современными молекулярно-биотехнологическими исследованиями, ДНК-анализа, протеомики,	Знает	теоретические основы современных молекулярно-биотехнологических исследований
	Умеет	осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ
	Владеет	навыками практического использования компьютерных технологий для решения различных биохимических задач

профессионально профилированные умения практического использования компьютерных технологий		
ПК-3 Способность проектировать и выполнять полевые и лабораторные биологические исследования, генерировать новые идеи и методические решения	Знает	методы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических исследований, методы генерирования новых идей и методических решений в области биохимии
	Умеет	осуществлять отбор материала для полевых и лабораторных исследований и использовать при этом оптимальные методы, а также генерировать новые идеи и формулировать нестандартные решения при постановке практических и исследовательских задач
	Владеет	навыками планирования полевых и лабораторных биологических исследований, критического анализа возможных методологических проблем, оценки научных достижений в области биохимии, оценки собственного вклада в решение основных современных научных проблем

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Жидкие кристаллы в биологических объектах» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: лекции – беседы с постановкой отдельных проблемных вопросов и обсуждения их с аудиторией (коллективная дискуссия), лекции-визуализации и лекции-консультации, а также коллективные дискуссии на практических занятиях.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 час., в том числе 10 час. с использованием методов активного обучения)

МОДУЛЬ 1. Жидкокристаллическое состояние - особое агрегатное состояние вещества (2 час.)

Раздел 1. Общие представления о жидких кристаллах (2 час.)

Тема 1. Введение (0.5 час.)

(Занятие в форме лекции-беседы)

Рассматривается жидкокристаллическое состояние в сравнении с тремя известными агрегатными состояниями, что позволяет подчеркнуть главные особенности жидких кристаллов, важные для понимания фундаментальных свойств живого – наличие векторности, порядка и одновременно динамичности, способность к самоорганизации. Работы Дж. Бернала как

основоположника нового междисциплинарного подхода к исследованию жидких кристаллов в биологических структурах.

Тема 2. История открытия жидких кристаллов (1 час.)

(Занятие в форме лекции-беседы)

Отмечаются основные этапы истории развития представлений о жидкокристаллическом состоянии: пионерские работы Фридриха Рейнитцера и Отто Лемана, Д. Форлендера основоположника химии жидких кристаллов. Вклад Ж. Фриделя (принцип классификации жидких кристаллов). В.К. Фредерикс и В.Н. Цветков - первые исследования поведения жидких кристаллов в электрических и магнитных полях. Новый этап в развитии наук о жидких кристаллах в связи с бурным развитием микроэлектроники в 60-е годы прошлого столетия.

Тема 3. Химические особенности структуры мезогенов (0.5 час.)

(Занятие в форме лекции-консультации)

Геометрическая анизотропия. Жесткость молекулярной структуры. Полярность. Понятие термостабильности и температурного интервала существования мезофазы. Зависимость термостабильности от анизотропии поляризуемости и мольного объема. Боковые заместители. Чет-нечетная альтернация.

МОДУЛЬ II. Классификация жидких кристаллов (2.5 час.)

Раздел 1. Термотропный и лиотропный мезоморфизм (2 час.)

Тема 1. Термотропные жидкие кристаллы (1 час.)

Классификация термотропных жидких кристаллов. Нематики.. Холестерики. Сметтики. Дискотики. Энантио- и монотропные жидкие кристаллы. Использование капиллярного метода, поляризационной микроскопии, калориметрии для обнаружения и идентификации жидкокристаллического состояния вещества.

Тема 2. Лиотропные жидкие кристаллы (1 час.)

Особенности химического строения лиотропных мезогенов. Классификация лиотропных жидких кристаллов. Лиотропные мезогены биологического происхождения и их способность к самоорганизации.

Раздел 2. Основы самоорганизации мезогенов (0.5 час.)

Тема 1. Природа сил, стабилизирующих жидкокристаллическое состояние (0.5 час.)

Ван-дер-Ваальсовы силы взаимодействия. Особая роль дисперсионных сил взаимодействия в стабилизации жидких кристаллов. Значение гидрофобных сил для лиотропных жидких кристаллов.

МОДУЛЬ III. Физические свойства жидких кристаллов (8 час.)

Раздел 1. Оптические свойства жидких кристаллов (2.5 час.)

Тема 1. Оптические свойства нематиков (0.5 час.)

Дается представление об оптической ячейке и эффекте Фредерикса, как основе магнито- и электрооптические эффектов в жидких кристаллах. Использование этих свойств в технике.

Тема 2. Оптические свойства холестериков (1.5 час.)

Рассматриваются уникальные свойства холестериков: дихроизм, аномально высокая оптическая активность холестериков. Холестерик как дифракционная решетка. Зависимость оптических свойств холестериков от внешних воздействий и применимость этих свойств для понимания механизмов раздражимости и восприятия внешних воздействий, как фундаментальных свойств живых систем.

Тема 3. Оптические свойства смектиков (0.5 час.)

(Занятие в форме лекции-беседы)

Дается представление о термооптическом и фотостереоптическом эффектах смектиков.

Раздел 2. Фазовые переходы мезогенов (5.5 час.)

Тема 1. Общие сведения о фазовых переходах (0.5 час.)

Рассматривается классификация фазовых переходов по Эренфесту и дается представление об особенностях фазовых переходов в липидах, их термодинамических параметрах и значении для оценки эффективности гомеовязкостной адаптации эктотермных организмов к супероптимальным и пониженным температурам фазовых переходов.

Тема 2. Методы исследования фазовых переходов липидных систем (1 час).

(Занятие в форме лекции-консультации)

Дается представление о принципах методов дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК) и спектроскопических методов (ЯМР, ЭПР; флуоресцентная спектроскопия). Использование рентгеноструктурного анализа (WAXS/SAXS) для идентификации мезофаз липидов.

Тема 3. Влияние химической структуры фосфолипидов на термодинамические параметры их фазового перехода (2 час).

Рассматриваются примеры влияния длины, двойных связей и разветвлений жирнокислотных остатков на фазовые переходы фосфолипидов, а также влияния полярных головок на фазовые переходы глицерофосфолипидов. Роль химической однородности структуры фосфолипидов для их смешиваемости. Фазовое разделение полярных липидов и его значение в биологических мембранах. Доменная модель биологических мембран. Микродомены (rafts) и их функции в мембране и клетке.

Тема 4. Влияние различных мембранообразующих веществ на фазовые переходы фосфолипидов (1 час.).

(Занятие в форме лекции-консультации)

Подчеркивается представление о воде, а также холестерине, белках, pH и ионах, как главных факторах участвующих и влияющих на формирование мембран. Рассматриваются примеры влияния воды, холестерина, мембранных белков, pH и ионов на фазовые переходы фосфолипидов. Имобилизирующее действие холестерина и белков на область ацильных цепей фосфолипидов.

Тема 5. Особенности термотропного поведения сфингофосфолипидов и гликоглицеролипидов (1 час.).

(Занятие в форме лекции-консультации)

Обосновываются возможные причины слабой способности сфингофосфолипидов к самоорганизации. Зависимость калориметрических фазовых переходов сфингофосфолипидов морских беспозвоночных от присутствия полярных аддитивов (вода, глицерофосфолипиды). Суперструктуры, термотропное поведение гликоглицеролипидов морских марофитов и их зависимость от химической структуры.

МОДУЛЬ IV. Жидкие кристаллы в биологических структурах (5,5 час.)

Раздел 1. Биологические мембраны (1.5 час.)

Тема 1. Гомеовязкостная адаптация биомембран и вязкотропная регуляция (2 час.).

(Занятие в форме лекции-беседы)

Обосновывается отличие биохимических процессов от химических реакций. Закон Вант-Гоффа и его ограничения для биохимических реакций. Дается определение и обоснование гипотезы гомеовязкой адаптации как компенсации вязкости липидов мембран бактерий и других эктотермных организмов. Эволюционная адаптация.

Тема 2. Ключевое положение биологических мембран в иерархии управления клетки (1,5 час.).

(Занятие в форме лекции-беседы)

Дается представление о гипотезе генерализации механизма регуляции в биологических мембранах, значении свойств кооперативности и дальнего действия жидких кристаллов в механизмах рецепции. Биофизический способ усиления сигнала. Его помехоустойчивость и более экспрессный характер по сравнению с биохимическими способами. Липидная память.

Раздел 2. Другие жидкокристаллические биологические структуры (2 час.)

Тема 1. Жидкокристаллические формы нуклеиновых кислот (1 час)

Холестерические свойства ДНК и их использование в биосенсорных устройствах.

Тема 2. Жидкокристаллические структуры клеток (1 час.).

(Занятие в форме лекции-консультации)

Реснички и жгутики. Фоторецепторы. Миелиновая оболочка нейронов. Жидкокристаллическая структура фибриллярных белков. Жидкие кристаллы при патологических состояниях. Жидкие кристаллы и проблемы старения организма.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

(18/18 час., в том числе 8 час. с использованием методов активного обучения)

Практические занятия (18 час.)

Занятие 1. Феномен жидких кристаллов (2 часа)

История открытия жидкокристаллического состояния. Отличительные особенности жидких кристаллов от других агрегатных состояний вещества
(Занятие в форме развернутой беседы)

Занятие 2. Классификация жидких кристаллов (2 часа)

Классификация термотропных жидких кристаллов и их идентификация. Классификация лиотропных жидких кристаллов и их значение в биологических системах.

(Занятие в форме развернутой беседы)

Занятие 3. Химическая и физическая природа жидких кристаллов (3 часа)

Природа межмолекулярных взаимодействий в жидких кристаллах. Химические особенности молекул мезогенных веществ. Физические свойства нематиков и смектиков. Физические свойства холистериков. Использование жидких кристаллов в биосенсорных устройствах.

Занятие 4. Фазовые переходы в липидах (2 часа)

Теория кинков. Термодинамические параметры фазовых переходов. Методы регистрации фазовых переходов фосфолипидов.

Занятие 5. Гомеовязкостная адаптация биомембран и вязкотропная регуляция активности мембранных ферментов (2 часа)

Влияние длины и количества двойных связей жирнокислотных остатков на фазовые переходы фосфолипидов. Влияние разветвлений в жирнокислотных цепях на фазовые переходы фосфолипидов. Влияние полярных головок на фазовые переходы глицерофосфолипидов.

(Занятие в форме диспута)

Занятие 6. Фазовое поведение полярных липидов в биологических мембранах (3 часа)

Фазовое поведение смесей фосфолипидов. Значение фазового разделения в биологических мембранах. Лиотропный и термотропный полиморфизм липидов. Термотропное поведение сфингофосфолипидов.

Занятие 7. Влияние разных мембранообразующих компонентов на фазовые переходы фосфолипидов (2 часа)

Влияние воды, холестерина и белков на фазовые переходы фосфолипидов. Влияние ионов и pH среды на фазовые переходы фосфолипидов.

(Занятие в форме пресс-конференции)

Занятие 7. Значение свойств кооперативности и дальнего действия жидких кристаллов в механизмах рецепции (2 часа)

Гипотеза генерализации механизма регуляции. Липидная память. Жидкокристаллическая структура фибриллярных белков.

Лабораторные работы (18 час.)

Занятие 1. Исследование фазовых переходов липидов (6 час.)

1. Принцип метода микрокалориметрии, устройство микрокалориметров ДСМ-2 М и Скал-1.
2. Сканирование теплопоглощения 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 2. Исследование термоденатурации белка методом микрокалориметрии (4 час.)

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. Поляризационная микроскопия (4 час.)

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

Занятие 4. Значение жидкокристаллического состояния в функционировании живых систем (4 часа)

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

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Жидкие кристаллы в биологических объектах» представлено в приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы	Коды и этапы формирования	Оценочные средства - наименование
--------------	--------------------------------------	----------------------------------	--

	дисциплины	компетенций		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	<p>МОДУЛЬ 1. Жидкокристаллическое состояние - особое агрегатное состояние вещества</p> <p>Раздел 1. Общие представления о жидких кристаллах</p>	ПК-1	<p>Знает фундаментальные разделы биохимии</p> <p>Умеет работать с учебными и научными текстами, выделять главные мысли и обсуждать их, используя современные достижения науки в области биохимии</p> <p>Владеет навыками критического мышления, навыками сбора и обработки учебной и научной информации по теме исследования</p>	Устный опрос, отчёты по лабораторным работам	Вопросы к зачёту
2	<p>МОДУЛЬ II. Классификация жидких кристаллов</p> <p>Раздел 1. Термотропный и лиотропный мезоморфизм</p> <p>Раздел 2. Основы самоорганизации мезогенов</p>	ОПК-1	<p>Знает современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области биохимии</p> <p>Умеет использовать в работе современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области биохимии</p>	Устный опрос, отчёты по лабораторным работам	

			Владеет способностью использовать в работе современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области биохимии		
3	<p>МОДУЛЬ III. Физические свойства жидких кристаллов Раздел 1. Оптические свойства жидких кристаллов Раздел 2. Фазовые переходы мезогенов</p>	ПК-2	<p>Знает теоретические основы современных молекулярно-биотехнологических исследований</p> <p>Умеет осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ</p> <p>Владеет навыками практического использования компьютерных технологий для решения различных биохимических задач</p>	Устный опрос, отчёты по лабораторным работам	
4	<p>МОДУЛЬ IV. Жидкие кристаллы в биологических структурах Раздел 1. Биологические мембраны Раздел 2. Другие жидкокристаллические биологические структуры</p>	ПК-3	Знает методы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических исследований, методы генерирования новых идей и методических решений в области биохимии		Устный опрос, отчёты по лабораторным работам

			<p>Умеет осуществлять отбор материала для полевых и лабораторных исследований и использовать при этом оптимальные методы, а также генерировать новые идеи и формулировать нестандартные решения при постановке практических и исследовательских задач</p>		
			<p>Владеет навыками планирования полевых и лабораторных биологических исследований, критического анализа возможных методологических проблем, оценки научных достижений в области биохимии, оценки собственного вклада в решение основных современных научных проблем</p>		

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Волькенштейн М. В. Биофизика : учебное пособие / М. В. Волькенштейн. – Санкт-Петербург:Лань.2012.-595с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:694448&theme=FEFU>
2. Уэй. Т. Физические основы молекулярной биологии : учебное пособие / Т. Уэй; пер. с англ. под ред. Л. В. Яковенко. - Долгопрудный: Интеллект.2011-363с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:663865&theme=FEFU>

3. Бурцева, Р. А. Биоэнергетика : учебное пособие / Р. А. Бурцева. - Владивосток : Изд-во Дальневосточного университета, 2006. - 76 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:239330&theme=FEFU>

Дополнительная

1. Брайн Г. Жидкие кристаллы и биологические структуры / Г. Браун, Дж. Уолкен ; пер. с англ. А. А. Веденова. М.: Мир, 1982 – 182 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:45713&theme=FEFU>

2. Ленинджер А. Л. Основы биохимии. В 3-х т. : т. 2: пер. с англ. / А. Л. Ленинджер ; под ред. В. А. Энгельгардта, Я. М. Варшавского. - М.: Мир. 1985 – 420 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:51714&theme=FEFU>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения дисциплины «Жидкие кристаллы в биологических объектах» предлагаются разнообразные методы и средства освоения учебного материала: лекции, лабораторные работы, коллоквиумы, тестирование, самостоятельная работа студентов.

Лекции

Лекция – основная активная форма аудиторных занятий, необходимая для разъяснения основополагающих теоретических разделов. Предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Лекция носит познавательный, развивающий, воспитательный и организующий характер. Конспект лекций помогает усвоить теоретический материал дисциплины. При слушании лекции надо конспектировать ее рубрикации, терминологию, ключевые слова, определения, формулы, графические схемы. Конспект является полезным, когда он пишется самим студентом. Можно разработать собственную схему сокращения слов. Название тем, параграфов можно выделять цветными маркерами.

При домашней работе с конспектом лекций необходимо использовать основной учебник и дополнительную литературу, которые рекомендованы по данной дисциплине. Именно такая серьезная работа студента с лекционным материалом позволяет достичь ему успехов в овладении новыми знаниями.

При изложении лекционного курса по дисциплине «Жидкие кристаллы в биологических объектах» в качестве форм интерактивного обучения используются: лекция-беседа, лекция-визуализация, лекция-консультация, которые строятся на базе предшествующих знаний и знаний смежных дисциплин. Для иллюстрации словесной информации применяются презентации, интерактивная доска, таблицы, схемы. По ходу изложения лекционного материала ставятся проблемные и провоцирующие вопросы, включаются элементы дискуссии.

Лекция-визуализация. Чтение лекции сопровождается компьютерной презентацией с базовыми текстами (заголовки, формулировки, ключевые слова и термины), иллюстрациями микроскопических и ультрамикроскопических изображений клеток и тканей, рисованием схем и написанием формул на интерактивной доске, производится демонстрация наглядных таблиц и слайдов, что способствует лучшему восприятию излагаемого материала. Лекция - визуализации требует определенных навыков: словесное изложение материала должно сопровождаться и сочетаться с визуальной формой. Информация, изложенная в виде схем, таблиц, слайдов, позволяет формировать проблемные вопросы и способствует развитию профессионального мышления будущих специалистов.

Лекция-беседа – «диалог с аудиторией» – является распространенной формой интерактивного обучения и позволяет непосредственно вовлекать студентов в учебный процесс, так как создает прямой контакт преподавателя с аудиторией. Такой контакт достигается по ходу лекции, когда студентам задаются вопросы проблемного, провоцирующего или информационного характера или когда студентам самим предлагается задавать вопросы. Вопросы предлагаются всей аудитории, и любой из студентов может предложить свой ответ, другой может его дополнить. При этом от лекции к лекции выявляются активные и пассивные студенты, преподаватель по возможности активизирует студентов, которые не участвуют в работе. Такая форма лекции позволяет вовлечь всех студентов в работу, активизировать их внимание, мышление, получить коллективный опыт, научиться формировать вопросы. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала.

Лекция-консультация. Преподаватель делает краткое (тезисное) сообщение. Студенты задают вопросы, на которые отвечает преподаватель и другие студенты. На основе вопросов и ответов разворачивается творческая дискуссия.

Практические занятия

Коллоквиумы. Коллоквиум – коллективная форма рассмотрения и закрепления учебного материала. Коллоквиумы являются одним из видов практических занятий, предназначенных для углубленного изучения дисциплины, проводятся в интерактивном режиме. На занятиях по теме коллоквиума разбираются вопросы, и затем вместе с преподавателем проводится их обсуждение, которое направлено на закрепление материала, формирование навыков вести полемику, развитие самостоятельности и критичности мышления, на способность студентов ориентироваться в больших информационных потоках, вырабатывать и отстаивать собственную позицию по проблемным вопросам учебной дисциплины.

В качестве методов интерактивного обучения на коллоквиумах используются: развернутая беседа, диспут, пресс-конференция.

Развернутая беседа предполагает подготовку студентов по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы. Доклады готовятся студентами по заранее предложенной тематике.

Диспут в группе имеет ряд достоинств. Диспут может быть вызван преподавателем в ходе занятия или же заранее планируется им. В ходе полемики студенты формируют у себя находчивость, быстроту мыслительной реакции.

Пресс-конференция. Преподаватель поручает нескольким студентам подготовить краткие (тезисные) сообщения. После докладов студенты задают вопросы, на которые отвечают докладчики и другие члены экспертной группы. На основе вопросов и ответов разворачивается творческая дискуссия вместе с преподавателем.

Контрольные работы. Возможны письменные контрольные работы в форме традиционных письменных ответов на ряд вопросов по пройденной теме, изложенной в лекциях и обсужденной на коллоквиумах. Несмотря на произвольность формы, в ответах обязательно использование терминов, ключевых слов и понятий, а при необходимости схем и формул. По некоторым темам предлагается решение задач.

Лабораторные работы

Лабораторные работы повышают качество обучения, способствуют развитию познавательной активности у студентов, их логического мышления и творческой самостоятельности. В процессе выполнения лабораторных работ углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается умение применять их на практике. Приобретаются навыки работы с современными методами молекулярной биологии. Студент учится правильно использовать методы, видеть их достоинства и недостатки, получает неоценимый опыт по использованию данных методов. Все это позволяет глубже понять теоретические основы молекулярной биологии клетки. Формируются навыки научно-исследовательской работы и профессиональные компетенции.

Методические указания по работе с литературой

Надо составить первоначальный список источников. Основой может стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие. Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ, при этом не стесняйтесь обращаться за помощью к сотрудникам библиотеки.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект,

алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.

Методические рекомендации к самостоятельной работе студента

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения лабораторных работ (устный опрос), коллоквиумов и тестирования. На основании этих результатов студент получает текущие и зачетные оценки, по которым выводится итоговая оценка. Промежуточная (семестровая) аттестация проводится в форме устного зачета.

Методические указания по подготовке к лабораторным работам и их выполнению

К лабораторным работам студент должен подготовиться: повторить лекционный материал, прочитать нужный раздел по теме в учебнике.

Занятие начинается с краткого устного опроса по заданной теме. Далее студенты работают с конкретными методами.

Для занятий необходимо иметь халат и сменную обувь. Необходимо освоить технику безопасности при работе со всеми используемыми на занятии методами, правильно оценить, сколько необходимо реактивов и расходных материалов для работы. Только после этого студент может начинать непосредственно работать с поставленной задачей. В конце занятия студент предоставляет преподавателю отчет по результатам проделанной работы с выводами.

Ответы на вопросы, выступления и активность студентов на занятии оцениваются текущей оценкой.

Методические указания по подготовке к практическим занятиям (коллоквиумам)

Поскольку коллоквиум является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все аспиранты. Коллоквиум обычно проводится в форме развернутой беседы, диспута, пресс-конференции. На каждый коллоквиум заранее объявляется тема и перечень вопросов для устных сообщений. По всем вопросам надо проработать соответствующий материал из учебника, конспекта лекций, дополнительной литературы и соответствующей лабораторной работы. Преподаватель объявляет вопрос и предлагает сделать сообщение на 5-7 минут одному из студентов – либо по их желанию, либо по своему выбору. После сообщения преподаватель и студенты задают вопросы и выступают с дополнениями и комментариями.

Ответы на вопросы, выступления и активность обучающихся на занятии оцениваются текущей оценкой.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы с указанием адреса	Перечень основного оборудования
1.	Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
2.	Межфакультетская лаборатория "Биология морских беспозвоночных" Сектор биологических исследований: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L822	Доска ученическая двусторонняя магнитная для письма мелом и маркером, Лабораторные столы и стулья, Комплект мультимедийной техники №3, Автоклав Sanyo MLS-3780, Ноутбук Lenovo IdeaPad S205 Bra C50/2G/320Gb/int/11/6', сумка PC PET Nyion 12/1, Проектор
3.	Лаборатория микрокалориметрии: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд. L865 (учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа)	Лабораторные столы и стулья, Автоматический дифференциальный сканирующий микрокалориметр, Изотермический титрационный калориметр VP-ITC Microcalc, Компьютер рабочий Навиком E5300/2*2048gb/500gb/dvdrw/GF8400/kb_ms/19"/XP, Микрокалориметр в комплекте Скал-1 ЗИП, Микропипетка, Моноблок / HPP- D1V78EA#ACB / HP 3520 AiO G2030 500Gb 4.0Gb DVD+/- RW DOS 1-1-1, Нанокалориметр дифференциальный сканирующий Nano DSC, TA Instruments, Ноутбук Lenovo IdeaPad S205 Bra C50/2G/320Gb/int/11/6', сумка PC PET Nyion 12/1, Прибор "ДАСМ-4", Прибор дифференциальный ДСМ-2М (сканирующий микрокалориметр), Станция для очистки калориметрической ячейки с возможностью автоматического выбора, Холодильник LG GR-389 SQF(P)
4.	Лаборатория цито- и спектрофлуориметрии: 690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L, ауд.L815 (учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и практического типа)	Лабораторные столы и стулья, Автоматический восьмиканальный планшетный фотометр EL808IU, Биоанализатор для анализа нуклеиновых кислот и белков Agilent 2100 с набором чипов, Гематологический анализатор Cell Dyn 3700 в комплекте, Источник питания для электрофореза PowerPac Basic (300), Кювета к спектрофотометру, Кюветное отделение д/проточ.кюветы к спектрофотометру, Ламинарный шкаф модель KS

	<p>12 с УФ-лампой. подсветкой. розетками и газом, Микроскоп для исследований в проходящем свете Axiovert 200, Микроскоп Аксиоскоп 40, Модуль BD FACSCalibur Loader. для автоматической подачи пробирок, Мойка ультразвуковая Elmasonic S10, Моноблок Lenovo ThinkCentre Edge 92z 21.5" FHD i3 3220/4Gb/500Gb/HD7650A 2Gb/DVD, Морозильник Стинол, Набор из 3-х механич.дозат., Настольная программируемая центрифуга с охлаждением модели в комплекте 5810R, Омыватель д/луночных планшетов, Поляризационный спектрофлуориметр модели ISS PC-1 в комплекте, Проточный цитофлуориметр в комплекте BD Facs Calibur, Система капиллярного электрофореза Agilent 3D E в комплекте, Система получения деонизированной воды Elix100 в комплекте, CO2-инкубатор NU-4950E, Сосуд Дьюара емкостью 35 л СДС -35М, Спектрофотометр Power Wave, Спектрофотометр SPEKOL 1300 в комплекте, Спектрофотометр UV-2550(PC)S 230V CE ультрафиолетового и видимого света в компле, Сушка лиофильная Benchtop 2 K XL в комплекте, Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот iCycler с оптическим модулем iQ5, Трансиллюминатор, Холодильник "Стинол", Холодильник LG GR-389 SQF(P), Центрифуга лабораторная ОПН-8, Центрифуга Mini Spin, Шейкер-инкубатор напольный Innova 43R</p>
--	---

Методическое обеспечение дисциплины:

Учебно-тематический план курса “Жидкие кристаллы в биологических объектах”.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Жидкие кристаллы в биологических объектах»

Направление подготовки *06.06.01 Биологические науки*

Профиль *«Биохимия»*

Форма подготовки (очная)

Владивосток

2015

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	На протяжении всего курса	Подготовка к практическим занятиям,	18 час.	Практические занятия: устный опрос, в том числе с использованием форм активного обучения, письменные ответы
2	На протяжении всего курса	Подготовка к лабораторным работам	12 час.	Лабораторные работы
3	На протяжении всего курса	Работа над рекомендованной литературой.	50 час.	Практические занятия
4	В конце 4 семестра	Подготовка к зачету	10 час.	Зачет

Текущий контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения лабораторных работ (устный опрос), коллоквиумов. На основании этих результатов студент получает текущие и зачетные оценки, по которым выводится итоговая оценка. Промежуточная (семестровая) аттестация проводится в форме устного зачета.

Методические указания по подготовке к лабораторным работам и их выполнению

К лабораторным работам студент должен подготовиться: повторить лекционный материал, прочитать нужный раздел по теме в учебнике.

Занятие начинается с краткого устного опроса по заданной теме. Далее студенты работают с конкретными методами.

Для занятий необходимо иметь халат и сменную обувь. Необходимо освоить технику безопасности при работе со всеми используемыми на занятии методами, правильно оценить, сколько необходимо реактивов и расходных материалов для работы. Только после этого студент может начинать непосредственно работать с поставленной задачей. В конце занятия студент предоставляет преподавателю отчет по результатам проделанной работы с выводами.

Ответы на вопросы, выступления и активность студентов на занятии оцениваются текущей оценкой.

Методические указания по подготовке к коллоквиумам

Поскольку коллоквиум является коллективной формой рассмотрения и закрепления учебного материала, к нему должны готовиться все студенты. Коллоквиум обычно проводится в форме развернутой беседы, диспута, пресс-конференции. На каждый коллоквиум заранее объявляется тема и перечень вопросов для устных сообщений. По всем вопросам надо проработать соответствующий материал из учебника, конспекта лекций, дополнительной литературы и соответствующей лабораторной работы. Преподаватель объявляет вопрос и предлагает сделать сообщение на 5-7 минут одному из студентов – либо по их желанию, либо по своему выбору. После сообщения преподаватель и студенты задают вопросы и выступают с дополнениями и комментариями.

Ответы на вопросы, выступления и активность студентов на занятии оцениваются текущей оценкой.

Методические указания по работе с литературой

Надо составить первоначальный список источников. Основой могут стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Для удобства работы можно составить собственную картотеку отобранных источников (фамилия авторов, заглавие, характеристики издания) в виде рабочего файла в компьютере. Такая картотека имеет преимущество, т.к. она позволяет добавлять источники, заменять по необходимости одни на другие, убирать те, которые оказались не соответствующими тематике. Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ, при этом не стесняйтесь обращаться за помощью к сотрудникам библиотеки.

Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Жидкие кристаллы в биологических объектах»
Направление подготовки *06.06.01 Биологические науки*
Профиль «*Биохимия*»

Форма подготовки (очная)

Владивосток
2015

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	Знает	современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области биохимии
	Умеет	использовать в работе современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области биохимии
	Владеет	способностью использовать в работе современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области биохимии
<p>ПК-1 Готовность творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин</p>	Знает	фундаментальные разделы биохимии
	Умеет	работать с учебными и научными текстами, выделять главные мысли и обсуждать их, используя современные достижения науки в области биохимии
	Владеет	навыками критического мышления, навыками сбора и обработки учебной и научной информации по теме исследования
<p>ПК-2 Способность владеть современными молекулярно-биотехнологическими исследованиями, ДНК-анализа, протеомики, профессионально профилированные умения практического использования компьютерных технологий</p>	Знает	теоретические основы современных молекулярно-биотехнологических исследований
	Умеет	осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ
	Владеет	навыками практического использования компьютерных технологий для решения различных биохимических задач

<p>ПК-3 Способность проектировать и выполнять полевые и лабораторные биологические исследования, генерировать новые идеи и методические решения</p>	Знает	методы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических исследований, методы генерирования новых идей и методических решений в области биохимии
	Умеет	осуществлять отбор материала для полевых и лабораторных исследований и использовать при этом оптимальные методы, а также генерировать новые идеи и формулировать нестандартные решения при постановке практических и исследовательских задач
	Владеет	навыками планирования полевых и лабораторных биологических исследований, критического анализа возможных методологических проблем, оценки научных достижений в области биохимии, оценки собственного вклада в решение основных современных научных проблем

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
1	<p>МОДУЛЬ 1. Жидкокристаллическое состояние - особое агрегатное состояние вещества Раздел 1. Общие представления о жидких кристаллах</p>	ПК-1	<p>Знает фундаментальные разделы биохимии</p> <p>Умеет работать с учебными и научными текстами, выделять главные мысли и обсуждать их, используя современные достижения науки в области биохимии</p> <p>Владеет навыками критического мышления, навыками сбора и обработки учебной и научной информации по теме исследования</p>	Устный опрос, отчёты по лабораторным работам	Вопросы к зачёту

2	<p>МОДУЛЬ II. Классификация жидких кристаллов Раздел 1. Термотропный и лиотропный мезоморфизм Раздел 2. Основы самоорганизации мезогенов</p>	ОПК-1	<p>Знает современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области биохимии</p>	Устный опрос, отчёты по лабораторным работам		
			<p>Умеет использовать в работе современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области биохимии</p>			
			<p>Владеет способностью использовать в работе современные методы и информационно-коммуникационные технологии для осуществления научно-исследовательской деятельности в области биохимии</p>			
3	<p>МОДУЛЬ III. Физические свойства жидких кристаллов Раздел 1. Оптические свойства жидких кристаллов Раздел 2. Фазовые переходы мезогенов</p>	ПК-2	<p>Знает теоретические основы современных молекулярно-биотехнологических исследований</p>	Устный опрос, отчёты по лабораторным работам		
			<p>Умеет осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку</p>			

			образцов и последующий анализ		
			Владеет навыками практического использования компьютерных технологий для решения различных биохимических задач		
4	<p>МОДУЛЬ IV. Жидкие кристаллы в биологических структурах</p> <p>Раздел 1. Биологические мембраны</p> <p>Раздел 2. Другие жидкокристаллические биологические структуры</p>	ПК-3	<p>Знает методы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических исследований, методы генерирования новых идей и методических решений в области биохимии</p>	Устный опрос, отчёты по лабораторным работам	
		Умеет осуществлять отбор материала для полевых и лабораторных исследований и использовать при этом оптимальные методы, а также генерировать новые идеи и формулировать нестандартные решения при постановке практических и исследовательских задач			
		Владеет навыками планирования полевых и лабораторных биологических исследований, критического анализа возможных методологических			

			проблем, оценки научных достижений в области биохимии, оценки собственного вклада в решение основных современных научных проблем		
--	--	--	--	--	--

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	знает (пороговый уровень)	современные методы и методики анализа, в том числе в рамках новых научных подходов в науке, современные информационно-коммуникационные технологии, используемые в науке	знание методов анализа в соответствующей профессиональной области и информационно-коммуникационных технологий, используемых в данной области	способность демонстрировать системные знания о современных методах анализа в соответствующей профессиональной области и информационно-коммуникационных технологиях, используемых в данной области
	умеет (продвинутый)	осуществлять отбор и использовать оптимальные методы исследования и современные информационные технологии в научной деятельности	умение отбирать и использовать методы исследования и применять информационные технологии с учетом специфики профессиональной области	способность на высоком уровне осуществлять отбор и эффективно использовать современные исследовательские методы анализа и применения информационных технологий с учетом специфики направления подготовки

	владеет (высокий)	навыками использования современных методов научного исследования и навыками применения информационно-коммуникационных технологий в науке	владение современными методами научного исследования и информационно-коммуникационных технологий	способность на высоком уровне владеть навыками системного использования современных методов научного исследования и навыками эффективного применения информационно-коммуникационных технологий в соответствующей профессиональной сфере
ПК-1 Способность творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	знает (пороговый уровень)	фундаментальные и прикладные разделы специальных (профильных) дисциплин, варианты творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности данных разделов	знание фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин, вариантов творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности данных разделов	способность творческого использования в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
	умеет (продвинутый)	творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	умение творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	способность творчески использовать в научной, производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
	владеет (высокий)	навыками творческого использования в научной,	владение навыками творческого использования в научной,	способность творчески использовать в научной,

		производственно-технологической и педагогической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	производственно-технологической и педагогической деятельности знаний фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин	производственно-технологической и педагогической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных (профильных) дисциплин
ПК-2 владение методами и способами исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	знает (пороговый уровень)	современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	знание современных методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	способность успешно и на высоком уровне использовать современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции
	умеет (продвинутой)	использовать в научных исследованиях современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	умение использовать в научных исследованиях современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	способен использовать в научных исследованиях современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции
	владеет (высокий)	Навыками использования в научных исследованиях современных методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	владение навыками использования в научных исследованиях современных методов и способов исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции	способен на высоком уровне проводить исследования, используя современные методы и способы исследования клеточных и тканевых систем, процессов их жизнедеятельности и эволюции
ПК-3 Способность проектировать и выполнять	знает (пороговый уровень)	методы проектирования и выполнения полевых и лабораторных	знание основных клеточных, биоинженерных, биомедицинских,	способен использовать клеточные, биоинженерные,

полевые и лабораторные биологические исследования, генерировать новые идеи и методические решения		биологических исследований, методы генерирования новых идей и методических решений в области биохимии	генетических и прочих технологий, используемых в профильных исследованиях	биомедицинские, генетические и прочие технологии, используемые в профильных исследованиях
	умеет (продвинутой)	осуществлять отбор материала для полевых и лабораторных исследований и использовать при этом оптимальные методы, а также генерировать новые идеи и формулировать нестандартные решения при постановке практических и исследовательских задач	умение использовать в профильных исследованиях клеточных, биоинженерных, биомедицинских, генетических и прочих биологических технологий	способен использовать в профильных исследованиях современные клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие биологические технологии
	владеет (высокий)	навыками планирования полевых и лабораторных биологических исследований, критического анализа возможных методологических проблем, оценки научных достижений в области биохимии, оценки собственного вклада в решение основных современных научных проблем	владение клеточными, биоинженерными, биомедицинскими, генетическими и прочими биологическими технологиями, используемыми в профильных исследованиях	способен применять в своей работе современные клеточные, биоинженерные, биомедицинские, генетические и прочие биологические технологии, используемые в профильных исследованиях

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В качестве заключительного этапа промежуточной (семестровой) аттестации по дисциплине «Жидкие кристаллы в биологических объектах» предусмотрен **зачет**.

Методические указания по сдаче зачета

На зачете в качестве оценочного средства применяется собеседование по вопросам, составленным ведущим преподавателем. Зачет принимается ведущим преподавателем или его ассистентом.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины. В случае использования студентом средств для списывания, преподаватель имеет право удалить студента с зачета, а в экзаменационную ведомость поставить незачет.

При явке на зачет студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку. Преподаватель заполняет соответствующие графы зачетной книжки студента: название дисциплины в соответствии с учебным планом, ее трудоемкость, фамилия преподавателя, оценка, дата, подпись.

Для сдачи устного зачета студент приглашается в специализированную аудиторию. Выходить из аудитории во время подготовки к ответам без разрешения преподавателя студентам запрещается. Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на устном зачете – 30 минут.

При сдаче устного зачета преподаватель может задавать дополнительные вопросы. Если студент затрудняется ответить на один вопрос, то ему можно предложить ответить на другой, но не более одного раза.

При промежуточной аттестации установлены оценки на зачете: «зачтено» и «не зачтено».

При неявке студента на зачет без уважительной причины в ведомости делается запись «не явился».

Оценки, выставленные преподавателем по итогам зачета, не подлежат пересмотру. Студент, не согласный с выставленной оценкой, имеет право подать заявление на имя директора Школы. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе трех преподавателей по соответствующей кафедре. Оценка, полученная студентом во время пересдачи зачета комиссии, является окончательной.

Критерии выставления оценки на зачете

Оценка «зачет» ставится тогда, когда студент свободно владеет теоретическим материалом изучаемой дисциплины, не допускает ошибок при ответах на задаваемые вопросы, используя наглядные таблицы, или допускает некоторые неточности в ответах, но быстро исправляет ошибки при задавании ему наводящих вопросов. Кроме того, студент ориентируется

в современных методах молекулярной биологии, их достоинствах и недостатках.

Оценка «не зачтено» ставится тогда, когда студент не владеет материалом изучаемой дисциплины, не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и не ориентируется в современных методах молекулярной биологии.

Вопросы к зачету по дисциплине «Жидкие кристаллы в биологических объектах»

1. История открытия жидкокристаллического состояния.
2. Отличительные особенности жидких кристаллов от других агрегатных состояний вещества
3. Классификация термотропных жидких кристаллов и их идентификация.
4. Классификация лиотропных жидких кристаллов и их значение в биологических системах.
5. Природа межмолекулярных взаимодействий в жидких кристаллах. 6. Химические особенности молекул мезогенных веществ.
7. Физические свойства нематиков и смектиков. Физические свойства холистериков.
8. Использование жидких кристаллов в биосенсорных устройствах.
9. Фазовые переходы в липидах. Теория кинков. Термодинамические параметры фазовых переходов. Методы регистрации фазовых переходов фосфолипидов.
10. Гомеовязкостная адаптация биомембран и вязкотропная регуляция активности мембранных ферментов
11. Влияние длины и количества двойных связей жирнокислотных остатков на фазовые переходы фосфолипидов.
12. Влияние разветвлений в жирнокислотных цепях на фазовые переходы фосфолипидов.
13. Влияние полярных головок на фазовые переходы глицерофосфолипидов.
14. Фазовое поведение смесей фосфолипидов. Значение фазового разделения в биологических мембранах. Лиотропный и термотропный полиморфизм липидов.
15. Термотропное поведение сфингофосфолипидов.
16. Влияние воды, холестерина и белков на фазовые переходы фосфолипидов.
17. Влияние ионов и pH среды на фазовые переходы фосфолипидов.
18. Значение свойств кооперативности и дальнего действия жидких кристаллов в механизмах рецепции. Гипотеза генерализации механизма регуляции. Липидная память. Жидкокристаллическая структура фибриллярных белков.

Оценочные средства для текущего контроля

Устный опрос - наиболее распространенный метод контроля знаний студентов. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт

между преподавателем и студентами, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для оценки количества и качества усвоения студентами учебного материала. Он является наиболее распространенной и адекватной формой контроля знаний учащихся, включает в себя собеседование (главным образом на зачете), коллоквиум.

Критерии оценки устного ответа:

«5 баллов» выставляется студенту, если он 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 балла» выставляется студенту, если он 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 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые недостаточно полно его раскрывают, отсутствует логическое построение ответа, допускает несколько ошибок.

«2 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые показывают, что он не владеет материалом темы, не может дать аргументированные ответы, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.