



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

(подпись)

Галышева Ю.А.
(Ф.И.О. рук. ОП)

« 18 » сентября 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
Биохимии, микробиологии и биотехнологии
(название кафедры)
Костецкий Э.Я.
(Ф.И.О.)



« 18 » сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия и биохимия липидов и структура биомембран

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль «Молекулярно-клеточные системы и биотехнологии»

Форма подготовки очная

курс 3, 4 семестр 6, 7

лекции 17/18 час.

практические занятия 17/18 час.

лабораторные работы 17/18 час.

в том числе с использованием МАО лек. 3/0 / пр. / лаб. 9/0 час.

в том числе в электронной форме лек. / пр. / лаб. час.

всего часов аудиторной нагрузки 105 час.

в том числе с использованием МАО 12 час.

в том числе в электронной форме час.

самостоятельная работа 30/18 час.

в том числе на подготовку к экзамену 27/0 час.

контрольные работы (количество) нет

курсовая работа / курсовой проект семестр

зачет 7 семестр

экзамен 6 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДФУ, утвержденного приказом от 07.07.2015 № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биохимии, микробиологии и биотехнологии
протокол № 21 от « 16 » июня 2017 г.

Заведующий кафедрой: д.б.н., профессор Э.Я. Костецкий

Составители: д.б.н., профессор Э.Я. Костецкий; д.б.н., профессор А.М. Попов

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

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

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

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

ABSTRACT

Bachelor's degree in 06.03.01 Biology

Study profile Molecular Cell Systems and Biotechnology

Course title: Chemistry and biochemistry of lipids and the structure of biomembranes

Variable part of Block, 5 credits

Instructor: Kostetsky E.Y., Popov A.M.

At the beginning of the course a student should be able to: Readiness to perform standard basic procedures for providing individual and group organization. Readiness to apply the basic knowledge of biological sciences, obtained in the previous level of education.

Learning outcomes:

GPS-4. The ability to apply the principles of structural and functional organization of biological objects and to know the mechanisms of homeostatic regulation, to own the basic physiological methods of analysis and assessment of the living systems state.

GPS-5. The ability to apply knowledge of the principles of cellular organization of biological objects, biophysical and biochemical bases, membrane processes and molecular mechanisms.

PS-9. The ability to apply the achievements and methods of various fields of knowledge and to use an interdisciplinary approach to solve scientific and practical problems.

Course description: The content of the discipline covers the following range of issues: the history of lipidology and a modern understanding of features of lipid composition of various taxonomic groups; elucidation of the role of essential fatty acids and their derivatives as mediators and modulators in the regulation of metabolism in organisms. And also relationships between lipids and biomedical problems; participation of lipids in formation of bio-organic complexes (lipoproteins, lipopolysaccharides, biomembranes, etc.). This course focuses on modern ideas about the structure of biological membranes, about the main functions of membranes, lipid and protein components of membranes and their structural and functional interaction.

Main course literature:

1. R. Murry, D. Grenner, P. Meyes. Biochemistry of a human in 2 vol. 1. Moscow: World, : BINOM. Laboratory of Knowledge, 2009. 381 p. Access: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:277691&theme=FEFU>

2. R. Murray, D. Grenner, P. Meyes. Biochemistry of a human in 2 vol. 2. Moscow: World, : BINOM. Laboratory of Knowledge, 2009. 381 p. Access: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:277694&theme=FEFU>

3. Komov V. P., Shvedova V. N. Biohimiya: uchebnik dlya akademicheskogo bakalavriata [Biochemia]. Moskva: YUrajt, 2015,- 640 p. (rus) Access: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:784604&theme=FEFU>

Form of final control: exam-6 semester/pass-fail exam - 7 semester.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Химия и биохимия липидов и структура биомембран»

Дисциплина «Химия и биохимия липидов и структура биомембран» разработана для студентов 3-4 курса, обучающихся по направлению 06.03.01 «Биология». Дисциплина «Химия и биохимия липидов и структура биомембран» входит в блок дисциплин по выбору вариативной части (Б1.В.ДВ.5).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 105 часов аудиторной нагрузки. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (17/18 часов), практические занятия (17/18), лабораторные работы (17/18), самостоятельная работа (57/18). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 6-м семестре и на 4 курсе в 7-м семестре

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: изучение истории развития липидологии и современное представление об особенностях липидного состава представителей различных таксономических групп. Выяснение роли эссенциальных жирных кислот и их производных как медиаторов и модуляторов в регуляции обмена в организме. Изучение связи липидов с медико-биологическими проблемами; участия липидов в формировании сложных биоорганических комплексов (липопротеиды, липополисахариды, биомембраны и т.д.). Курс рассматривает методы выделения в индивидуальном состоянии мембранных липидов и белков, их биосинтеза, занимается выяснением связи строения и биологической активности; особенностями липидного состава мембран клеток животных, растений и бактерий. Формирует знание о пассивном и активном транспорте, осуществляемый белками переносчиками, о первичном активном транспорте, о работе (Na⁺-K⁺)- и (Ca²⁺)-АТФазы и их функциональной роли. В центре внимания курса находятся современные представления о структуре биологических мембран, об основных функциях мембран, о липидных и белковых компонентах мембран и о их структурно-функциональном взаимодействии.

Цель освоения дисциплины «Химия и биохимия липидов и структура биомембран» состоит в ознакомлении студентов с новыми базовыми представлениями о структуре и функции биологических мембран, формировании современных представлений об особенностях липидного состава бислоя, о мембранных транспортных и рецепторных белковых системах и о динамических свойствах биомембран, о модулирующей функции липидов.

Задачи:

1. Студентам необходимо освоить основы современной липидологии и мембранологии, которые занимаются выделением, определением структуры и

функциональной активности липидных и белковых компонентов, входящих в состав биомембран.

2. С помощью методов современной физико-химической биологии (биохимия, протеомика, интерактомика, биоинформатика) понять молекулярные механизмы взаимодействия мембранных компонентов как белковой, так и липидной природы.

3. Ознакомить студентов с основными структурными компонентами липидной части биомембран (фосфолипидами, гликолипидами и стеринами), их свойствами и механизмами функционирования в составе биомембран.

4. Сформировать представление о наиболее актуальных проблемах в области исследования биомембран.

5. Понять, как осуществляют работу различные мембранные рецепторные системы, например, рецепторы, ассоциированные с ферментативной активностью, рецепторы, сопряженные с G-белками и рецепторы-каналы.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением структурно-функциональных свойств биомембран.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-4 - Способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и знать механизмы гомеостатической регуляции, владеть основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	Знает	Базовые понятия структурной и функциональной организации биологических объектов
	Умеет	использовать знания о структурно-функциональной организации живых организмов и гомеостатической регуляции для оценки их состояния
	Владеет	современными представлениями об организации живых организмов и их физиологии, а также основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем; средствами самостоятельного достижения должного уровня работоспособности
ОПК-5 - Способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и	Знает	принципы клеточной организации биологических объектов, биофизические и биохимические основы, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности

биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Умеет	применять на практике знания о принципах клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
	Владеет	навыками применения на практике принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
ПК-9 - Способность применять достижения и методы различных областей знания и использовать междисциплинарный подход для решения научных и практических задач	Знает	основные достижения и методы различных областей знания
	Умеет	применять знания смежных дисциплин для решения научных и практических задач
	Владеет	навыками применения междисциплинарного подхода в анализе биологических исследований для решения научных и практических задач

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химия и биохимия липидов и структура биомембран» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения:

1. Лекция-визуализация
2. Лекция-беседа

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекции (17/18 час.)

Модуль I. История липидологии. Классификация липидов.

Лекция 1 (лекция-визуализация). Введение. Классификация липидов. Жирные кислоты. Жирные альдегиды и спирты (4 часа)

Определение липидов (физическое и химическое). Основные этапы развития липидологии. Структурная и функциональная роль липидов.

Основная терминология: простые и сложные липиды (неполярные и полярные); фосфолипиды, гликолипиды, 3-й тип липидов, глицеролипиды, серенголипиды, лизолипиды, ацильные, алкильные и алкозильные формы липидов. Эйкозаноиды-простогландины, тромбоксаны, простоциклины, лейкотриены и др.

Разнообразие жирных кислот, номенклатура. Распространение в природе. Хемотаксономия. Выделение и характеристика. Биосинтез жирных кислот (ненасыщенных, моноеновых). Ряды ПНЖК. Общие представления о биосинтезе других жирных кислот. Разнообразие, номенклатура. Распространение в природе.

Лекция 2 (лекция-визуализация). Нейтральные и полярные липиды. (4 часа)

Общие представления о нейтральных липидах (мо-, ди- и триглицеридах, диолах, стероидах, восках). Распространение в природе. Химия фосфолипидов. Обычные и редкие фосфолипиды. Распространение в природе. Фосфолипиды на основе глицерина (ФК, ФГ, ФХ, ФЭ,ДФГ,ФН, ФС и др.) и сфингозина (КАЭФ, КФЭЭ, КМ). Диольные фосфолипиды. Обмен фосфолипидов. Биосинтез - ФК, ФХ, ФЭ, ТГ, ФИ, ФГ, ДФГ, СМ. Катаболизм фосфолипидов. Фосфолипазы Гликолипиды- общее представление, состав и распространение в природе. Биосинтез и катаболизм. Глицерогликолипиды (МГДГ, СХДГ, ДГДГ) и сфингогликолипиды (церебразиды, церебразидсульфаты, олигоцеребразиды, ганглиозиды). Общее представление о полярных липидах 3-й группы

Модуль II. Липиды как модуляторы и медиаторы биохимических процессов

Лекция 3. (лекция-визуализация) Оксипипины. Простогландины. Тромбоксаны и простациклины (4 часа)

История и современные представления о простогландах. Распространение в природе, методы исследования. Общие представления о тромбоксанах, простациклинах, лейкотриенах и других эйкозаноидах. Плазмидные и ядерные рецепторы простогландинов

Лекция 4. (лекция-беседа) Липиды и медико-биологические проблемы (4 часа)

Эссенциальные жирные кислоты. Краткая история и современные представления. Сердечно-сосудистые заболевания и липиды диеты. Онкология и липидология. Липидология и некоторые другие проблемы: алкоголизм, иммунология, фитопатология.

Модуль III. Строение и функция биомембран

Лекция 5. Липидные компоненты биомембран и их функциональное значение (4 часа)

Мембранные липиды. Мембранные липиды. Структура и свойства фосфолипидов животных клеток, растений и бактерий. Мембранные липиды. Сравнительная характеристика фосфо- и гликолипидов. Особенности липидного состава мембран клеток животных, растений и бактерий. Стерины мембран и их функциональная роль (на примере холестерина). История развития представлений о структуре мембран.

Лекция 6. Свойства липидного бислоя и модельные липидные мембраны (4 часа)

Липидный бислой и его свойства. Динамическое состояние липидов в бислое. Транс-гош-переходы. Образование кинков. Внутримембранные липидные частицы (липидные рафты). Модельные липидные мембраны (липосомы и БЛМ) и их проницаемость. Применение в мембранологии и медицине. Методы выделения и разделения субклеточных мембранных компонентов. Идентификация и оценка их чистоты. Асимметрия липидного бислоя.

Лекция 7 (лекция-визуализация). Мембранные белки: структура и функциональная активность (4 часа)

Мембранный транспорт. Особенности мембранного транспорта малых молекул. Общая характеристика мембранных транспортных белков. Пассивный и активный транспорт, осуществляемый белками-переносчиками. Первичный активный транспорт. $(\text{Na}^+ - \text{K}^+) - \text{ATФазы}$ и их функциональная роль. Фиксированные анионы. $(\text{Ca}^{2+}) - \text{ATФазы}$. Структурная гомология АТФаз. Вторичный активный транспорт. Особенности транспорта в эпителиальных клетках и клетках бактерий. Каналообразующие белки и их свойства. K^+ -проточные каналы. Потенциал-зависимые воротные каналы. Na^+ -ионные каналы. Использование метода patch-clamp для изучения проводимости ионных каналов. Трансмиттер-зависимые ионные каналы. Ацетилхолиновый рецептор: структура и принцип работы.

Лекция 8. Роль мембранных каналов и белков-рецепторов в функциональной активности мембран (2 часа)

Нервно-мышечная передача как синхронная работа различных мембранных каналов. Рецепторы, отвечающие за перенос молекул через мембраны. Фагоцитоз и пиноцитоз. Рецепторы липопротеинов низкой плотности.

Модуль IV. Методы выделения составных частей биомембран

Лекция 9. Методы получения модельных липидных липосомальных мембран (2 часа)

Освоить основные методы получения липосомальных мембран. Получение липосом: метод дегидратации/регидратации, тепловой метод. Определение выхода меченой глюкозы из липосом. Измерение выхода ионов K^+ из липосом.

Лекция 10. Методы выделения основных липидных компонентов из эритроцитарных мембран (фосфолипидов, гликолипидов и стероидов) (3 часа)

Освоить методы выделения основных липидных компонентов из эритроцитарных мембран (фосфолипидов, гликолипидов и стерина) с использованием метода адсорбционной хроматографии на окиси алюминия. Получение теней эритроцитов. Выделение суммы липидов. Выделение отдельных липидных фракций. Выделение фосфолипидов. Выделение фосфатидилхолина (лецитина).

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (семинары) (17/18 часов)

Семинар 1. Введение. Классификация липидов. (2 часа)

1. Определения липидов.
2. Три этапа развития липидологии.
3. Структурно- функциональная роль липидов в организме.
4. Классификация липидов - общая схема.

Семинар 2. Жирные кислоты. Жирные альдегиды и спирты (3 часа)

1. Важнейшие жирные кислоты. Системы обозначения, классификация, представители.
2. Многообразие жирных кислот (основные группы). Распространение в природе.
3. Биологическая роль жирных кислот.
4. Замены ацильных остатков в липидах, биосинтез молекулярных видов липидов.
5. Превращение полиеновых жирных кислот в организме (элонгация и десатурация). Ряды полиеновых жирных кислот (олеиновый, линолевой, линоленовой).
6. Общие представления об эссенциальных жирных кислотах для разных групп животных.
7. Синтез жирных кислот, нормальных, ненасыщенных. Разветвленных.

Семинар 3. Нейтральные и полярные липиды. Эйкозаноиды (3 часа)

1. Глицериды. Моно-, ди-, триглицериды и их свойства.
2. Биосинтез триглицеридов.
3. Четыре группы полярных липидов. Общие представления.
4. Фосфолипиды на основе глицерина. Фосфолипиды на основе сфингозина. Редкие липиды.

5. Гликолипиды на основе глицерина (МГДГ, ДГДГ, СХДГ).
Гликолипиды. Ацилцереброзиды, цереброзиды, олигоценцеброзиды, сульфатиды.
6. Ганглиозиды. Классификация. Пути синтеза и распада ганглиозидов.
Структурно-функциональная роль ганглиозидов.
7. Общие представления о схеме биосинтеза липидов. Субклеточная локализация биосинтеза липидов.
8. Биосинтез фосфатидной кислоты (основной и вспомогательные пути).
9. Биосинтез фосфатидилхолина, фосфатидилэтаноламина.
10. Биосинтез ФГ иДФГ
11. Биосинтез сфингомиэлина
12. Взаимопревращения липидов
13. Биосинтез липидов с простой эфирной связью.
14. Фосфолипазы А, С и Д. Распространение в природе. Общая схема распада фосфолипида
15. Эйкозаноиды и родственные им вещества (общие представления).

Семинар 4. Микробные липиды. Растительные липиды. Особенности фосфолипидного состава субклеточных органел (4 часа)

1. Бактериальные липиды. Их особенности.
2. Растительные липиды. Их особенности
3. Состав жирных кислот у различных групп организмов.
4. Особенности биосинтеза жирных кислот в разных группах организмов.
5. Биосинтез ФИ иФС у микроорганизмов.
6. Биосинтез гликолипидов.
7. Фосфолипиды субклеточных органелл. Митохондрии, ЭПР, аппарат Гольджи, ядро, плазматическая мембрана.
8. Состав жирных кислот у различных групп организмов.
9. Особенности биосинтеза жирных кислот в разных группах организмов.
10. Медико-биологическое значение липидов морских организмов.
11. Особенности липидного состава иглокожих.

Семинар 5. Биологическая активность липидов и медико-биологические проблемы (3 часа)

1. Циклооксигеназный путь превращения арахидоновой кислоты. Простогланданы, тромбоксины, простоциклины.

2. Липоксигеназный путь превращения арахидоновой кислоты. Лейкотриены и др.

3. Многообразие эйкозаноидов – эйкозаноиды и родственные им соединения из других жирных кислот (помимо арахидоновой).

4. Липосомы в медицине.

5. Биологическая активность липидов в липидно-белковом взаимодействии.

Семинар 6. Липидные компоненты биомембран и их функциональное значение (4 часа)

1. Мембранные липиды.

2. Мембранные липиды.

3. Структура и свойства фосфолипидов животных клеток, растений и бактерий.

4. Мембранные липиды.

5. Сравнительная характеристика фосфо- и гликолипидов.

6. Особенности липидного состава мембран клеток животных, растений и бактерий.

7. Стерины мембран и их функциональная роль (на примере холестерина).

8. История развития представлений о структуре мембран.

Семинар 7. Свойства липидного бислоя и модельные липидные мембраны (4 часа)

1. Липидный бислой и его свойства.

2. Динамическое состояние липидов в бислое.

3. Транс-гош-переходы. Образование кинков.

4. Внутримембранные липидные частицы (липидные рафты).

5. Модельные липидные мембраны (липосомы и БЛМ) и их проницаемость.

6. Применение в мембранологии и медицине.

7. Методы выделения и разделения субклеточных мембранных компонентов.

8. Идентификация и оценка их чистоты.

9. Асимметрия липидного бислоя.

Семинар 8. Мембранные белки: структура и функциональная активность (4 часа)

1. Мембранный транспорт.
2. Особенности мембранного транспорта малых молекул.
3. Общая характеристика мембранных транспортных белков.
4. Пассивный и активный транспорт, осуществляемый белками переносчиками.
5. Первичный активный транспорт. (Na^+-K^+) -АТФазы и их функциональная роль.
6. Фиксированные анионы. (Ca^{2+}) -АТФазы. Структурная гомология АТФаз.
7. Вторичный активный транспорт. Особенности транспорта в эпителиальных клетках и клетках бактерий.
8. Каналообразующие белки и их свойства.
9. K^+ -проточные каналы. Потенциал-зависимые воротные каналы. Na^+ -ионные каналы. Использование метода patch-clamp для изучения проводимости ионных каналов.
10. Трансммиттер-зависимые ионные каналы.
11. Ацетилхолиновый рецептор: структура и принцип работы.

Семинар 9. Роль мембранных каналов и белков-рецепторов в функциональной активности мембран (2 часа)

1. Нервно-мышечная передача как синхронная работа различных мембранных каналов.
2. Рецепторы, отвечающие за перенос молекул через мембраны.
3. Фагоцитоз и пиноцитоз.
4. Рецепторы липопротеинов низкой плотности.

Лабораторные работы (17/18 часа)

1. Получения липосомальных мембран (4 часа).
2. Получение липосом: метод дегидратации/регидратации, тепловой метод (4 часа).
3. Определение выхода меченой глюкозы из липосом (2 часа).
4. Измерение выхода ионов K^+ из липосом (2 часа).
5. Выделение основных липидных компонентов из эритроцитарных мембран (фосфолипидов, гликолипидов и стеридов) с использованием метода адсорбционной хроматографии на окиси алюминия (4 часа).
6. Получение теней эритроцитов (3 часа).

7. Выделение суммы липидов (4 часа).
8. Выделение отдельных липидных фракций (4 часа).
9. Выделение фосфолипидов (4 часа).
10. Выделение фосфатидилхолина (лецитина) (4 часа).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Химия и биохимия липидов и структура биомембран» 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 ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Модуль 1. Введение. Классификация липидов	ОПК-5	Знает принципы клеточной организации биологических объектов, биофизические и биохимические основы, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Практические работы.	Реферат
	Жирные кислоты. Жирные альдегиды		Умеет применять на		

	и спирты		практике знания о принципах клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности		
	Нейтральные и полярные липиды. Эйкозаноиды		Владеет навыками применения на практике принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Практические работы.	
2	Модуль II Микробные липиды. Растительные липиды. Особенности фосфолипидного состава субклеточных	ОПК-4	Знает базовые понятия структурной и функциональной организации биологических объектов	Практические работы.	Реферат

	органел				
	Биологическая активность липидов и медико-биологические проблемы		Умеет использовать знания о структурно-функциональной организации живых организмов и гомеостатической регуляции для оценки их состояния	Практические работы.	Экзамен
	Модуль III Липидные компоненты биомембран и их функциональное значение		Владеет современными представлениями об организации живых организмов и их физиологии, а также основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем; средствами самостоятельного достижения должного уровня работоспособности	Практические работы.	
3	Свойства липидного бислоя и модельные липидные мембраны	ПК-9	Знает основные достижения и методы различных областей знания	Практические работы.	
	Мембранные		Умеет	Практические	Реферат

белки: структура и функциональная активность. Роль мембранных каналов и белков-рецепторов в функциональной активности мембран		применять знания смежных дисциплин для решения научных и практических задач	работы.	
Модуль IV Методы получения модельных липидных липосомальных мембран. Методы выделения основных липидных компонентов из эритроцитарных мембран.		Владеет навыками применения междисциплинарного подхода в анализе биологических исследований для решения научных и практических задач	Практические работы.	Зачет

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Климов А.Н., Никульчева Н.Г. Обмен липидов и липопротеидов и его нарушения: Руководство для врачей Изд. 3-е, перераб., доп.. Серия: Практическая медицина. 2010. 512 стр.
2. Безуглов В. В., Коновалов С. С.. Липиды и рак. Очерки липидологии онкологического процесса (2009). Издательство: Прайм-Еврознак. 352 стр.
3. Геннис Р. Б. Биомембраны: Молекулярная структура и функции (Biomembranes: Molecular Structure and Function) / Р. Б. Геннис; Пер. с англ. Л. И. Барсукова и др. – М.: Мир, 2009. – 622 с.
4. Эллиот В., Эллиот Д. Биохимия и молекулярная биология (Biochemistry and Molecular Biology) – М.: Мир, 2009.
5. Филипович Ю.Б. Биологическая химия /Ю. Б. Филиппович, Н. И. Ковалевская, Г. А. Севастьянова и др.; под ред. Н. И. Ковалевской. Москва: Академия, 2009. - 255 с.
6. Николаев, А.Я. Биологическая химия / А.Я. Николаев. - М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. - 568 с.

7. Попов А.М. Вторичные метаболиты растений и морских беспозвоночных. Биологическая активность и механизмы действия // Lambert Academic Publishing. 2012. -381с
8. Попов А.М., Кривошапко О.Н. Новые биоактивные вещества из морских организмов //LAMBERT Academic Publishing, Omni Scriptum Gmb H&Co. KG Heinrich-Böcking-Str. 6-8, 66121, Saarbrücken, Germany. 2013. -181с.

Дополнительная литература

1. Сергеева М.Г., Варфоломеева А.Т. Каскад арахидоновой кислоты. М. Народное образование. 2006
2. Jesse Russell, Ronald Cohn. Липиды. (2012) Bookvika publishing. 106 стр.
Сергеева М.Г., Варфоломеева А.Т. Каскад арахидоновой кислоты. М. Народное образование. 2006
3. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия. / С.Н. Щелкунов. - Изд.2., 2007. -496с.
4. Попов А.М., Кривошапко О.Н., Артюков А.А. Механизмы протективной фармакологической активности флавоноидов // Биофармацевтический журнал. 2012. Т. 4, № 4. С. 27-41.
5. Попов А.М. Противоопухолевая активность вторичных метаболитов морских гидробионтов // Биофармацевтический журнал. 2012. Т. 4, № 4. С. 3-26.
6. Попов А.М., Артюков А.А., Кривошапко О.Н., Штода Ю.П., Руцкова Т.А., Глазунов В.П., Козловская Э.П. Полифункциональные фармакологические свойства пептидов коллагена из морских иглокожих // Биофармацевтический журнал. 2012. Т. 4. № 5. С 5-16.
7. Попов А.М. Здоровье из Океана // Международный химический журнал Химия и бизнес, 2012. №5. С. 12-15.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. http://www.amazon.com/Biochemistry-Lipids-Lipoproteins-Membranes-Comprehensive/dp/0444532196/ref=sr_1_1?s=books&ie=UTF8&qid=1354274942&sr=1-1&keywords=Lipid Biochemistry of Lipids, Lipoproteins and Membranes, Fifth Edition (New Comprehensive Biochemistry) by J.E. Vance and Dennis E. Vance (May 12, 2008)
2. http://www.amazon.com/Lipid-Handbook-CD-ROM-Edition-ebook/dp/B00866GWC0/ref=dp_kinw_strp_1 The Lipid Handbook with CD-ROM, Third Edition by Frank D. Gunstone, John L. Harwood and Albert J. Dijkstra (Mar 13, 2007)
3. <http://lipidlibrary.aocs.org/lipids.html> Christie W.. LipidLibrary.2006

4. Брагина Н.А. Современное представление о структуре мембран. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/72172/>
5. Тимощенко Л.В. Основы молекулярной биологии. Изд-во Томского политехнического университета, Томск. 2013, 206с. Режим доступа: http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/1/LVT/Education/micr/%D1%83%D0%BF%20molekularnaya%20biologie_2003.pdf

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

WoS, *Scopus* (информационные базы данных), *Genbank* (база данных геномного секвенирования), *KEGG* (веб-ресурс, объединяющий ряд биологических баз данных, где собрана геномная, химическая, функциональная и пр. информация, и предназначенный, прежде всего, для интерпретации данных геномного секвенирования. Ресурс представляет собой попытку компьютеризировать все данные молекулярной и клеточной биологии).

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции

Лекция – основная активная форма аудиторных занятий, разъяснения основополагающих теоретических разделов биохимии, которая предполагает интенсивную умственную деятельность студента и особенно сложна для студентов первого курса. 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 данной дисциплине в качестве форм интерактивного обучения используются: лекция-беседа и лекция-визуализация, которые строятся на базе предшествующих знаний и в смежных дисциплинах. 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, 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.

Практические занятия

Семинары. Семинар – коллективная форма рассмотрения и закрепления учебного материала. Семинары являются одним из видов практических занятий, предназначенных для углубленного изучения дисциплины, проводятся в интерактивном режиме. На занятиях по теме семинара 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 семинарах 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. Реферативные доклады готовятся студентами по заранее предложенной тематике.

Лабораторные работы. Применяются для проведения учащимися опытов, экспериментов, наблюдений за явлениями, процессами преимущественно в условиях специальных лабораторий, кабинетов и с применением технических средств. Этот метод стимулирует активность действий как на стадии подготовки к проведению исследований, так и в процессе его осуществления. 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. Студент учится анализировать полученные данные, выявлять норму и отклонение от нее, приобретает навыки работы с биохимическими веществами, осуществления операций, проводить сравнительный анализ, обобщать полученный материал и делать выводы. Все это позволяет глубже понять механизмы функционирования биохимических систем в организме и принципы их взаимодействия. Формируются навыки научно-исследовательской работы и профессиональные компетенции.

Традиционно лабораторные занятия являются основным видом учебных занятий, направленных на экспериментальное подтверждение теоретических положений. В процессе лабораторного занятия студенты выполняют одну или несколько лабораторных работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала. Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
- формирование умений принять полученные знания в практической деятельности;
- развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений;
- выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.

Необходимые структурные элементы лабораторного занятия:

- инструктаж, проводимый преподавателем;
- самостоятельная деятельность студентов;

- обсуждение итогов выполнения лабораторной работы (задания).

Перед выполнением лабораторного задания (работы) проводится проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Лабораторное задание (работа) может носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

Работы, носящий **репродуктивный** характер, отличаются тем, что при их проведении студенты пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудования, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировок) контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, настоящие **частично-поисковый** характер, отличаются тем, что при проведении студенты не пользуются подробными инструкциями, им не задан порядок выполнения необходимых действий, от студентов требуется самостоятельный подбор оборудования, выбор способов выполнения работы, инструктивной и справочной литературы.

Работы, носящие **поисковый** характер, отличаются тем, что студенты должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

Формы организации студентов для проведения лабораторного занятия – фронтальная, групповая и индивидуальная – определяется преподавателем, исходя из темы, цели, порядка выполнения работы. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2-5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Результаты выполнения лабораторного задания (работы) оформляются студентами в виде отчета, оценки за выполнение лабораторного задания (работы) являются показателями текущей успеваемости студентов по учебной дисциплине.

Формируются навыки научно-исследовательской работы и профессиональные компетенции.

Подготовка реферата. Реферат (от лат. refero — докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

Целями реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современной белковой биохимии;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу научным, грамотным языком.

Задачами подготовки и защиты реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент готовит свой реферат;
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;
- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методическое обеспечение дисциплины:

Учебно-тематический план курса “Химия и биохимия липидов и структура биомембран”.

Технические средства обеспечения дисциплины:

1. Ноутбук, мультимедийный проектор, ПК с программным обеспечением (пакеты программ для различных типов моделирования).



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

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Химия и биохимия липидов и структура биомембран»

Направление подготовки 06.03.01 Биология
Профиль «Молекулярно-клеточные системы и биотехнологии»
Форма подготовки очная

Владивосток
2017

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,	25/9 час.	Практические занятия.
2	На протяжении всего курса	Работа над рекомендованной литературой.	32/9 час.	Текущие вопросы в процессе выполнения практических работ.
3	В конце 6 и 7 семестра	Подготовка к экзамену, зачёту	27 час	Зачет, экзамен.

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа включает библиотечную или домашнюю работу с учебной литературой и конспектом лекций, подготовку к практическим занятиям, и контрольному собеседованию, а также изучение основных информационных сайтов в Интернете, связанных с вопросами дисциплины.

При организации самостоятельной работы преподаватель должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы. Преподаватель дает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики). Порядок выполнения самостоятельной работы учащиеся определяют сами.

Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения практических работ (семинаров) и итогового собеседования.

Задания для самостоятельного выполнения

1. Теоретико-типологический анализ подборки периодической литературы по изучаемой дисциплине. По проработанному материалу должны быть подготовлены 3 сообщения в семестр, которые включаются в общий рейтинг дисциплины.

2. Подготовка реферата по теме, предложенной преподавателем или самостоятельно выбранной студентом и согласованной с преподавателем. Представление реферата в виде презентаций с использованием мультимедийного оборудования.

Методические указания к выполнению реферата

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выводами по теме.

Реферат должен быть представлен в виде презентации.

Общие требования к презентации:

- презентация не должна быть меньше 10 слайдов;
- первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; фамилия, имя, отчество автора;
- следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации; желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание;
- дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста;
- последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.

Выступление по реферируемой теме не должно превышать 15 минут, 5 минут дополнительно отводится на вопросы по теме.

Порядок сдачи реферата и его оценка

Реферат готовится студентами в течение триместра в сроки, устанавливаемые преподавателем по конкретной дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение триместра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и

анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность изложения.

Тематика рефератов

Тема 1 Введение. Классификация липидов. Техника липидологии

1. Определения липидов. Три этапа развития липидологии.
2. Структурно- функциональная роль липидов в организме.
3. Классификация липидов - общая схема.
4. Методы экстракции липидов. Меры предосторожности.
5. Общие принципы разделения липидов, виды хроматографии. Колоночная хроматография липидов. ТСХ липидов. Общее представление. Качественный показатель. Количественный анализ.

Тема 2 Жирные кислоты. Жирные альдегиды и спирты

1. Важнейшие жирные кислоты. Системы обозначения, классификация, представители.
2. Многообразие жирных кислот (основные группы). Распространение в природе.
3. Биологическая роль жирных кислот.
4. Общие представления об эссенциальных жирных кислотах для разных групп животных.
5. Методы анализа жирных кислот.

Тема 3 Нейтральные и полярные липиды. Эйкозаноиды

1. Глицериды. Моно-, ди-, триглицериды и их свойства.
2. Четыре группы полярных липидов. Общие представления.
3. Фосфолипиды на основе глицерина. Фосфолипиды на основе сфингозина. Редкие липиды.
4. Гликолипиды на основе глицерина (МГДГ, ДГДГ, СХДГ). Гликолипиды. Ацилцереброзиды, цереброзиды, олигоцереброзиды, сульфатиды.
5. Ганглиозиды. Классификация. Пути синтеза и распада ганглиозидов. Структурно-функциональная роль ганглиозидов.
6. Общие представления о схеме биосинтеза липидов. Субклеточная локализация биосинтеза липидов.
7. Взаимопревращения липидов
8. Биосинтез липидов с простой эфирной связью.
9. Эйкозаноиды и родственные им вещества (общие представления).

Тема 4 Микробные липиды. Растительные липиды. Особенности фосфолипидного состава субклеточных органелл

1. Бактериальные липиды. Их особенности.
2. Растительные липиды. Их особенности
3. Состав жирных кислот у различных групп организмов.
4. Фосфолипиды субклеточных органелл. Митохондрии, ЭПР, аппарат Гольджи, ядро, плазматическая мембрана.

Тема 5 Липиды морских беспозвоночных

1. Липиды морских беспозвоночных
2. Состав жирных кислот у различных групп организмов.
3. Медико-биологическое значение липидов морских организмов.
4. Особенности липидного состава иглокожих.

Тема 6 Биологическая активность липидов и медико-биологические проблемы

1. Циклооксигеназный путь превращения арахидоновой кислоты. Простогланданы, тромбоксины, простоциклины.
2. Липоксигеназный путь превращения арахидоновой кислоты. Лейкотриены и др.
3. Многообразие эйкозаноидов – эйкозаноиды и родственные им соединения из других жирных кислот (помимо арахидоновой).
4. Липосомы в медицине.
5. Биологическая активность липидов в липидно-белковом взаимодействии



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 «Химия и биохимия липидов и структура биомембран»

Направление подготовки 06.03.01 Биология
Профиль «Молекулярно-клеточные системы и биотехнологии»
Форма подготовки очная

Владивосток
2017

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-4 - Способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и знать механизмы гомеостатической регуляции, владеть основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	Знает	Базовые понятия структурной и функциональной организации биологических объектов
	Умеет	использовать знания о структурно-функциональной организации живых организмов и гомеостатической регуляции для оценки их состояния
	Владеет	современными представлениями об организации живых организмов и их физиологии, а также основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем; средствами самостоятельного достижения должного уровня работоспособности
ОПК-5 - Способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Знает	принципы клеточной организации биологических объектов, биофизические и биохимические основы, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
	Умеет	применять на практике знания о принципах клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
	Владеет	навыками применения на практике принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
ПК-9 - Способность применять достижения и методы различных областей знания и использовать междисциплинарный подход для решения научных и практических задач	Знает	основные достижения и методы различных областей знания
	Умеет	применять знания смежных дисциплин для решения научных и практических задач
	Владеет	навыками применения междисциплинарного подхода в анализе биологических исследований для решения научных и практических задач

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				Текущий контроль	Промежуточна я аттестация
1	Модуль 1. Введение. Классификация липидов	ОПК- 5	Знает принципы клеточной организации биологических объектов, биофизические и биохимические основы, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельн ости	Практические работы.	Реферат
	Жирные кислоты. Жирные альдегиды и спирты		Умеет применять на практике знания о принципах клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимически х основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельн ости	Практические работы.	
	Нейтральные и полярные липиды. Эйкозаноиды		Владеет навыками применения на практике принципов	Практические работы.	

			клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности		
2	Модуль II Микробные липиды. Растительные липиды. Особенности фосфолипидного состава субклеточных органел	ОПК-4	Знает базовые понятия структурной и функциональной организации биологических объектов	Практические работы.	Реферат
	Биологическая активность липидов и медико-биологические проблемы		Умеет использовать знания о структурно-функциональной организации живых организмов и гомеостатической регуляции для оценки их состояния	Практические работы.	Экзамен
	Модуль III Липидные компоненты биомембран и их функциональное значение		Владеет современными представлениями об организации живых организмов и их физиологии, а также основными	Практические работы.	

			физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем; средствами самостоятельного достижения должного уровня работоспособности		
3	Свойства липидного бислоя и модельные липидные мембраны	ПК-9	Знает основные достижения и методы различных областей знания	Практические работы.	
	Мембранные белки: структура и функциональная активность. Роль мембранных каналов и белков-рецепторов в функциональной активности мембран		Умеет применять знания смежных дисциплин для решения научных и практических задач	Практические работы.	Реферат
	Модуль IV Методы получения модельных липидных липосомальных мембран. Методы выделения основных липидных компонентов из эритроцитарных мембран.		Владеет навыками применения междисциплинарного подхода в анализе биологических исследований для решения научных и практических задач	Практические работы.	Зачет

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-4 - Способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и знать механизмы гомеостатической регуляции, владеть основными физиологическим и методами анализа и оценки состояния живых систем	Знает (пороговый уровень)	Базовые понятия структурной и функциональной организации биологических объектов	Демонстрирует владение материалом лекционного курса и основной и дополнительно литературы, знание и понимание терминов	Правильное оформление лабораторных работ, способность анализа полученных результатов с учетом знаний о принципах организации знания принципов организации биологических объектов.
	Умеет (продвинутой уровень)	использовать знания о структурно-функциональной организации живых организмов и гомеостатической регуляции для оценки их состояния	Дает аргументированный ответ	Аргументировать свой ответ на устном опросе, в водах к лабораторным работам и итоговой аттестации
	Владеет (высокий уровень)	современными представлениями об организации живых организмов и их физиологии, а также основными физиологическими методами анализа и оценки	Навыками обращения с общелабораторным оборудованием и посудой	Выполнение лабораторных работ в соответствии с методическими указаниями

		состояния живых систем; средствами самостоятельного достижения должного уровня работоспособности		
ОПК-5 - Способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Знает (пороговый уровень)	принципы клеточной организации биологических объектов, биофизические и биохимические основы, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	демонстрирует владение материалом лекционного курса и основной и дополнительной литературы, знание и понимание терминов	Правильное оформление лабораторных работ, способность анализа полученных результатов с учетом знаний о принципах организации знания принципов организации биологических объектов.
	Умеет (продвинутый уровень)	применять на практике знания о принципах клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	Обращаться с общелабораторным оборудованием и посудой	Выполнение лабораторных работ в соответствии с методическими указаниями
	Владеет	навыками	Способность	Выполнение

	(высокий уровень)	применения на практике принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности	сформулировать выводы к поставленным задачам на лабораторных работах	лабораторных работ в соответствии с методическими указаниями
ПК-9 - Способность применять достижения и методы различных областей знания и использовать междисциплинарный подход для решения научных и практических задач	Знает (пороговый уровень)	основные достижения и методы различных областей знания	демонстрирует владение материалом лекционного курса и основной и дополнительной литературы, знание и понимание терминов	Правильное оформление лабораторных работ, способность анализа полученных результатов с учетом знаний о принципах организации знания принципов организации биологических объектов.
	Умеет (продвинутый уровень)	применять знания смежных дисциплин для решения научных и практических задач	Дает аргументированный ответ	Аргументировать свой ответ на устном опросе, в водах к лабораторным работам и итоговой аттестации
	Владеет (высокий уровень)	навыками применения междисциплин	Навыками обращения с общелаборатор	Выполнение лабораторных работ в

		арного подхода в анализе биологических исследований для решения научных и практических задач	ным оборудованием и посудой	соответствии с методическими указаниями
--	--	--	-----------------------------	---

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Определения липидов.
2. Три этапа развития липидологии.
3. Структурно- функциональная роль липидов в организме.
4. Классификация липидов - общая схема.
5. Важнейшие жирные кислоты. Системы обозначения, классификация, представители.
6. Многообразие жирных кислот (основные группы). Распространение в природе.
7. Биологическая роль жирных кислот.
8. Состав жирных кислот у различных групп организмов.
9. Замены ацильных остатков в липидах, биосинтез молекулярных видов липидов.
10. Превращение полиеновых жирных кислот в организме (элонгация и десатурация). Ряды полиеновых жирных кислот (олеиновый, линолевой, линоленовой).
11. Особенности биосинтеза жирных кислот в разных группах организмов.
12. Общие представления об эссенциальных жирных кислотах для разных групп животных.
13. Медико-биологическое значение липидов морских организмов.
14. Методы анализа жирных кислот.
15. Синтез жирных кислот, нормальных, ненасыщенных. Разветвленных.
16. Глицериды. Моно-, ди-, триглицериды и их свойства.
17. Биосинтез триглицеридов.
18. Четыре группы полярных липидов. Общие представления.
19. Фосфолипиды на основе глицерина.
20. Фосфолипиды на основе сфингозина. Редкие липиды.

21. Гликолипиды на основе глицерина (МГД, ДГД, СХДГ).
22. Гликолипиды. Ацилцереброзиды, цереброзиды, олигоцереброзиды, сульфатиды.
23. Ганглиозиды. Классификация.
24. Пути синтеза и распада ганглиозидов.
25. Структурно- функциональная роль ганглиозидов.
26. Общие представления о схеме биосинтеза липидов.
27. Формы липидов. Молекулярные виды липидов.
28. Биосинтез фосфатидной кислоты (основной и вспомогательные пути).
29. Биосинтез фосфатидилхолина, фосфатидилэтаноламина и триглицеридов.
30. Биосинтез ФИ и ФС у микроорганизмов.
31. Биосинтез ФС у животных
32. Биосинтез ФГ иДФГ
33. Биосинтез сфингомиэлина
34. Биосинтез гликолипидов.
35. Взаимопревращения липидов
36. Биосинтез липидов с простой эфирной связью.
37. Фосфолипазы А, С и Д. Распространение в природе. Общая схема распада фосфолипида
38. Субклеточная локализация биосинтеза липидов.
39. Эйкозаноиды и родственные им вещества (общие представления).
40. Бактериальные липиды. Их особенности.
41. Растительные липиды. Их особенности.
42. Липиды морских беспозвоночных.
43. Особенности липидного состава иглокожих.
44. Фосфолипиды субклеточных органелл. Митохондрии, ЭПР, аппарат Гольджи, ядро, плазматическая мембрана.
45. Классификация липопротеидов и их общая характеристика.
46. Синтез липопротеидов в организме.
47. Распад липопротеидов в организме.
48. Направленность эволюции фосфолипидного состава и ее возможные причины.
49. Циклооксигеназный путь превращения арахидоновой кислоты. Простогланданы, тромбоксины, простаглицлины.
50. Липоксигеназный путь превращения арахидоновой кислоты. Лейкотриены и др.
51. Многообразие эйкозаноидов – эйкозаноиды и родственные им соединения из других жирных кислот (помимо арахидоновой).

52. Липосомы в медицине.
53. Биологическая активность липидов в липидно-белковом взаимодействии.
54. Современные представления о структуре биологических мембран. Основные функции мембран.
55. Структурные компоненты клетки, имеющие мембранную структуру, и их функциональное значение.
56. Мембранные липиды. Мембранные липиды. Структура и свойства фосфолипидов животных клеток, растений и бактерий.
57. Мембранные липиды. Сравнительная характеристика липидов гликолипидов. Особенности липидного состава мембран клеток животных, растений и бактерий.
58. История развития представлений о структуре мембран.
59. Липидный бислой и его свойства.
60. Динамическое состояние липидов в бислое. Транс-гош-переходы. Образование кинков.
61. Внутримембранные липидные частицы (липидные рафты).
62. Модельные липидные мембраны (липосомы и БЛМ) и их проницаемость. Применение в мембранологии и медицине.
63. Методы выделения и разделения субклеточных мембранных компонентов. Идентификация и оценка их чистоты.
64. Стерины мембран и их функциональная роль (на примере холестерина).
65. Асимметрия липидного бислоя.
66. Общая характеристика мембранных белков и их свойства.
67. Детергенты. Солюбилизация мембран. Методы изучения мембранных белков.
68. Подмембранный каркас эритроцитарных мембран (спектрин, гликофорин белок полосы 3, микротрубочки, микрофиламенты и др.).
69. Мембранные углеводы: гликопротеиды, протеогликаны и гликоконъюгаты. Гликозилирование мембранных белков. Гликокаликс.
70. Мембранный транспорт. Особенности мембранного транспорта малых молекул. Общая характеристика мембранных транспортных белков.
71. Пассивный и активный транспорт, осуществляемый белками переносчиками.
72. Первичный активный транспорт. (Na⁺-K⁺)-АТФазы и их функциональная роль. Фиксированные анионы.
73. (Ca²⁺)-АТФазы. Структурная гомология АТФаз.

74. Вторичный активный транспорт. Особенности транспорта в эпителиальных клетках и клетках бактерий.
75. Каналообразующие белки и их свойства. K^+ -проточные каналы. Фиксированные анионы.
76. Потенциал равновесия. Уравнение Нернста. Электрохимический градиент. Проводимость каналов.
77. Потенциал-зависимые воротные каналы. Na^+ - ионные каналы. Использование метода patch-clamp для изучения проводимости ионных каналов.
78. Трансмиттер-зависимые ионные каналы. Ацетилхолиновый рецептор: структура и принцип работы.
79. Нервно-мышечная передача как синхронная работа различных мембранных каналов.
80. Рецепторы, отвечающие за перенос молекул через мембраны. Фагоцитоз и пиноцитоз.
81. Рецепторы липопротеинов низкой плотности.

Вопросы к зачету

- Современные представления о структуре биологических мембран. Основные функции мембран.
- Структурные компоненты клетки, имеющие мембранную структуру, и их функциональное значение.
- Мембранные липиды. Мембранные липиды. Структура и свойства фосфолипидов животных клеток, растений и бактерий.
- Мембранные липиды. Сравнительная характеристика липидов гликолипидов. Особенности липидного состава мембран клеток животных, растений и бактерий.
- История развития представлений о структуре мембран.
- Липидный бислои и его свойства.
- Динамическое состояние липидов в бислое. Транс-гош-переходы. Образование кинков.
- Внутримембранные липидные частицы (липидные рафты).
- Модельные липидные мембраны (липосомы и БЛМ) и их проницаемость. Применение в мембранологии и медицине.
- Методы выделения и разделения субклеточных мембранных компонентов. Идентификация и оценка их чистоты.

- Стерины мембран и их функциональная роль (на примере холестерина).
- Асимметрия липидного бислоя.
- Общая характеристика мембранных белков и их свойства.
- Детергенты. Солюбилизация мембран. Методы изучения мембранных белков.
- Подмембранный каркас эритроцитарных мембран (спектрин, гликофорин белок полосы 3, микротрубочки, микрофиламенты и др.).
- Мембранные углеводы: гликопротеиды, протеогликаны и гликоконъюгаты. Гликозилирование мембранных белков. Гликокаликс.
- Мембранный транспорт. Особенности мембранного транспорта малых молекул. Общая характеристика мембранных транспортных белков.
- Пассивный и активный транспорт, осуществляемый белками переносчиками.
- Первичный активный транспорт. (Na⁺-K⁺)-АТФазы и их функциональная роль. Фиксированные анионы.
- (Ca²⁺)-АТФазы. Структурная гомология АТФаз.
- Вторичный активный транспорт. Особенности транспорта в эпителиальных клетках и клетках бактерий.
- Каналообразующие белки и их свойства. K⁺-проточные каналы. Фиксированные анионы.
- Потенциал равновесия. Уравнение Нернста. Электрохимический градиент. Проводимость каналов.
- Потенциал-зависимые воротные каналы. Na⁺-ионные каналы. Использование метода patch-clamp для изучения проводимости ионных каналов.
- Трансмиттер-зависимые ионные каналы. Ацетилхолиновый рецептор: структура и принцип работы.
- Нервно-мышечная передача как синхронная работа различных мембранных каналов.
- Рецепторы, отвечающие за перенос молекул через мембраны. Фагоцитоз и пиноцитоз.
- Рецепторы липопротеинов низкой плотности.

Оценочные средства для текущей аттестации

Темы для дискуссий

Тема 1. Липиды как модуляторы и медиаторы биохимических процессов

Тема 2. Липиды и медико-биологические проблемы

Тема 3. Липидные компоненты биомембран и их функциональное значение

Тема 4. Мембранные белки: структура и функциональная активность

Тема 5. Роль мембранных каналов и белков-рецепторов в функциональной активности мембран

Тестовые задания по курсу не предусмотрены.