

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

Декан химико-биологического факультета

Г.В. Карпова



28" августа 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.1.2 Биохимия мембран»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Биохимия

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2015

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.1.2 Биохимия мембран» /сост.  
Е.В.Бибарцева - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 06.03.01 Биология

© Бибарцева Е.В., 2015  
© ОГУ, 2015

## Содержание

|                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Цели и задачи освоения дисциплины .....                                                                                                    | 4  |
| 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....                                                                               | 4  |
| 3 Требования к результатам обучения по дисциплине .....                                                                                      | 5  |
| 4 Структура и содержание дисциплины.....                                                                                                     | 5  |
| 4.1 Структура дисциплины.....                                                                                                                | 5  |
| 4.2 Содержание разделов дисциплины.....                                                                                                      | 6  |
| 4.3 Лабораторные работы .....                                                                                                                | 9  |
| 4.4 Практические занятия (семинары).....                                                                                                     | 9  |
| 4.5 Курсовая работа (5 семестр).....                                                                                                         | 9  |
| 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....                                                                                           | 10 |
| 5.1 Основная литература.....                                                                                                                 | 10 |
| 5.2 Дополнительная литература .....                                                                                                          | 10 |
| 5.3 Периодические издания .....                                                                                                              | 10 |
| 5.4 Интернет-ресурсы.....                                                                                                                    | 10 |
| 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные<br>системы современных информационных технологий ..... | 11 |
| 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....                                                                                        | 11 |
| Лист согласования рабочей программы дисциплины.....                                                                                          | 12 |

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель освоения дисциплины:

Сформировать представления о закономерностях строения, тонкой организации биологических мембран и механизмах функционирования включенных в мембраны компонентов;

### Задачи:

Изучить принципы молекулярной организации биологических мембран; молекулярные механизмы функционирования ионных каналов; механизмы защиты клеток от окислительного стресса; механизмы поддержания стабильности клеточных мембран; методы изучения состояния мембран и кинетики мембранных процессов.

Иметь представления о работе с мембранными структурами; выделять мембрано-связанные компоненты клетки; разделения и анализа липидных компонентов мембран.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.11 Физика*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

| Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Компетенции                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Знать:</b> принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; применяет основные биологические методы анализа и оценки состояния живых систем</p> <p><b>Уметь:</b> Собирать пробы и вести наблюдения в природе, работать с определителями; дать комплексную оценку биосубстрату в рамках проведения научно-исследовательской деятельности;</p> <p><b>Владеть:</b> Методами идентификации описания и наблюдения объектов, оценки влияния антропогенного фактора методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов; приемами системного анализа биосубстрата с целью прогнозирования изменений комплекса свойств под воздействием различных факторов (физических, химических).</p> | ОПК-2 способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения |

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.1 Преддипломная практика*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Знать:</b></p> <p><b>Знать:</b> принципах передачи информации в организме, имеет представление об особенностях строения и биохимических особенностях патологического функционирования основных систем и органов животных и человека; основные черты строения, закономерности воспроизведения, специализации клеток, клеточный цикл и его регуляцию, основные регуляторные механизмы и пути обеспечения целостной реакции клетки;</p> <p><b>Уметь:</b> работать с растительными объектами с использованием методов физиологии растений; дать комплексную оценку биосубстрату в рамках проведения научно-исследовательской деятельности; определять взаимосвязи структуры и свойств биосубстрата; проводить отбор проб и подготовка их к исследованию; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-биохимической информации по теме (заданию); подготовить исходные данные для составления и ведения журнала-наблюдения;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с лабораторной аппаратурой, используя методические и нормативные документы, а также способен проводить стандартные и сертификационные испытания биосубстратов; навыками</p> | ОПК-5 способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности |

|                                                                                                                                                       |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                         | Формируемые компетенции |
| работы с современными методами исследования химического состава и общих закономерностей превращений и взаимосвязей структуры и свойств в биосубстрате |                         |

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

| Вид работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Трудоемкость, академических часов |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5 семестр                         | всего        |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>216</b>                        | <b>216</b>   |
| <b>Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>70,5</b>                       | <b>70,5</b>  |
| Лекции (Л)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 18                                | 18           |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 34                                | 34           |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 16                                | 16           |
| Консультации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1                                 | 1            |
| Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1                                 | 1            |
| Промежуточная аттестация (экзамен)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,5                               | 0,5          |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- выполнение курсовой работы (КР);<br>- самостоятельное изучение разделов (Микровязкость мембран. Классификация фосфолипидов. Липиды как мишень для алаптации. Структура гликопротеина. Олигомерная организация белков мембран. Структура калиевого канала. Системы, осуществляющие вторично-активный транспорт. Содержание ионов в клетках и внеклеточной жидкости. Молекулярно-генетические основы биосинтеза рецепторов. Активные формы кислорода как сигнальные молекулы. Системы утилизации продуктов перекисного окисления липидов. Продукты перекисного окисления липидов как сигнальные молекулы. Механочувствительные ионные каналы. Применение мембраноактивных комплексов.); | <b>145,5</b><br>+                 | <b>145,5</b> |
| - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 20                                | 20           |
| - подготовка к лабораторным занятиям;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 17,5                              | 17,5         |
| - подготовка к практическим занятиям;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 72                                | 72           |
| - подготовка к коллоквиумам;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 12                                | 12           |
| - подготовка к рубежному контролю.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 24                                | 24           |
| <b>Вид итогового контроля (экзамен)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>экзамен</b>                    |              |

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

| № раздела | Наименование разделов                              | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|----------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                                                    | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                                                    |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1         | Введение в биохимию мембран.                       | 116              | 12                | 22 | 12 | 70             |
| 2         | Основы транспорта веществ через биомембрану клетки | 100              | 6                 | 12 | 4  | 78             |
|           | Итого:                                             | 216              | 18                | 34 | 16 | 148            |
|           | Всего:                                             | 216              | 18                | 34 | 16 | 148            |

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

| №<br>раздела | Наименование разделов и их содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | <b>Введение в биохимию мембран.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|              | Эволюция представлений о строении мембран. Жидкостно-мозаичная модель строения биологических мембран. Клеточные мембранные структуры.<br>Биологические функции и разнообразие мембран. Молекулярная организация биологических мембран.<br>Биологические функции мембранных липидов, белков, углеводов. Цитоскелет и гликокаликс мембран.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|              | <b>Мембранные липиды.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|              | Фосфолипиды, гликолипиды, стероиды. Роль холестерина в биологических мембранах. Жирные кислоты и их пространственная конфигурация.<br>Принципы организации липидного бислоя. Фосфолипиды как структурная основа бислоя. Трансмембранная асимметрия липидов. Динамические свойства мембран. Различные виды подвижности компонентов бислоя. Дефектные зоны и роль холестерина. Фазовые переходы мембранных липидов.                                                                                                                                                                                                                               |
|              | <b>Мембранные белки и углеводы.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|              | Гликопротеины, протеогликаны, гликолипиды. Особенности строения мембранных белков. Локализация и подвижность в бислое. Поверхностные, трансмембранные (интегральные), гликозилированные белки; белки, образующие комплексы с интегральными белками мембраны.<br>Белок-липидные взаимодействия.<br>Латеральная диффузия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|              | <b>Кальций и биологические мембраны.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|              | Кальций как универсальный регулятор внутриклеточных процессов.<br>Связывание кальция и других катионов с различными лигандами.<br>Ионофоры и индикаторы ионов кальция. Кальциевые каналы и переносчики кальция через биомембраны.<br>Кальциевый насос мембран саркоплазматического ретикулума.<br>Кальций и электромеханическое сопряжение мышц. Оценка транспортирующих систем сердца и скелетных мышц.<br>Кальциевая регуляция функциональной активности клеток. Коагуляция крови и тромбогенез. Проведение нервного импульса. Оплодотворение и развитие. Участие в патогенезе клеток.                                                        |
|              | <b>Современные подходы к исследованию клеточных мембран.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|              | Методы изучения состояния мембран и кинетики мембранных ферментов. Выделение и характеристика мембранных фракций. Методы разрушения мембран клеток. Особенности разрушения мембран бактериальных протопластов, эритроцитов, мягких тканей.<br>Метод дифференциального центрифугирования. Зависимость результатов фракционирования от способа разрушения.<br>Методы идентификации фракций: дифракция рентгеновских лучей, электронная микроскопия. Определение активности маркерных ферментов. Виды биохимических маркеров различных клеточных мембран.<br>Методы изучения динамического поведения мембранных систем и липид-белковых взаимодей- |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | ствий: электронный парамагнитный резонанс, деполяризация флуоресценции, ядерно-магнитный резонанс, метод кругового дихроизма, метод сканирующей калориметрии, флуоресцентная спектроскопия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2 | <b>Основы транспорта веществ через мембрану.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|   | Характеристика транспортных процессов: пассивная диффузия, облегченная диффузия, первично-активный транспорт, вторично-активный транспорт, механизм, сопряженный с изменением структурной целостности мембран. Неспецифическая диффузия.<br>Строение и функционирование белковых каналов. Механизм переноса белков между органеллами. Движущие силы пассивного транспорта веществ через мембрану. Зависимость скорости транспорта от концентрации транспортируемых молекул при канальном и переносчиковом механизме. Биоэлектrogenез. Понятие «электрохимического градиента».                                                                 |
|   | <b>Молекулярные основы первично-активного транспорта ионов.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|   | Отличия первично-активного транспорта от пассивного. Классификация транспортных АТФаз. Механизм действия протонной АТФазы, анионной АТФазы, Са-АТФазы и Na/K-АТФазы. Электронейтральный и электрогенный активный транспорт ионов. Условия работы электронейтрального транспорта.<br>Виды облегченной диффузии: унипорт, симпорт, антипорт. Селективность ионных каналов. Основы вторично-активного транспорта.                                                                                                                                                                                                                                |
|   | <b>Транспорт воды. Ионный гомеостаз клетки.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|   | Осмос - основная движущая сила при транспорте воды через мембрану. Способы регулирования содержания биологически важных металлов в клетке.<br>Ионная асимметрия: натрий и калий. Физико-химические свойства. Первый и второй потенциал ионизации элементов. Поддержание кислотно-щелочного равновесия, осмотического баланса, формирование электрического потенциала. Зависимость ферментативных процессов от ионов натрия и калия.<br>Магний и кальций. Физико-химические свойства. Локализация ионов относительно клетки. Значение для метаболизма. Гиперкальциемия.<br>Значение селективного распределения ионов.<br>Модификаторы мембран. |
|   | <b>Передача (трансдукция) информации через клеточную мембрану.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|   | Физиологическая основа получения информации. Общий принцип действия систем приема и передачи информации.<br>Три основных механизма нейроэндокринной регуляции клеток. Разнообразие молекул, инициирующих трансмембранную передачу сигнала.<br>Глобулярные и мембранные рецепторные белки. Интегральные белки. Общий план строения рецептора. Стадии передачи сигнала через мембрану.<br>Типы рецепторов. Рецепторы с одной трансмембранной полипептидной цепью. Ансамбли рецепторов с ионными каналами. Рецепторы, сопряженные с ГТФазами.                                                                                                    |
|   | <b>G-белки и вторичные мессенджеры.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|   | Классификация клеточных сигнальных систем. Циклоденилатная, Са <sup>2+</sup> -фосфоинозитолтрифосфат-зависимая, липоксигеназная, НАДФН-оксидазная (супероксид-синтазна), NO-синтазная, MAP-киназная сигнальные системы.<br>G-белок – компонент сигнального каскада. Разнообразие G-белков. Структурно-функциональная организация G-белков и вторичных мессенджеров. Свойства вторичных мессенджеров. Роль мембранных фосфоинозитидов и в передаче сигнала. Метаболизм фосфоинозитидов и регуляция проницаемости мембран для ионов кальция.<br>Другие типы вторичных посредников.                                                              |
|   | <b>Рецепторы возбудимых тканей.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Виды различных рецепторов к одному химическому сигналу. «Канальный» механизм работы рецепторов. Виды возбудимых тканей. Понятие о синапсах.</p> <p>Никотиновые и мускариновые холинорецепторы (ацетилхолиновые рецепторы). Особенности локализации холинорецепторов. Понятие о блокаторах быстрых рецепторов.</p> <p>Структура никотинового холинергического рецептора. Условия быстрого действия ацетилхолина.</p> <p>Соотношение скоростей диссоциации и ассоциации гормон-рецепторного комплекса и его влияние на сродство рецептора к нейромедиатору.</p> <p>Структура и типы мускариновых холинорецепторов. Система проведения сигнала путем образования вторичных посредников и последующей химической модификацией белков.</p> |
|  | <b>Рецепторы, отвечающие за перенос макромолекул и частиц в клетку.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|  | <p>Функциональная роль макрофагов. Три вида эндоцитоза. Фагоцитоз, пиноцитоз, специфический захват молекул, опосредованный специальными рецепторами.</p> <p>Механизм мембранного транспорта между внутриклеточными вакуолями и плазматической мембраной.</p> <p>Механизм эндоцитоза клетками иммунной системы. Захват, процессинг и экспрессия фрагментов антигена.</p> <p>Группы и примеры рецепторов, интернализуемых при эндоцитозе.</p> <p>ЛНП-рецептор и его роль в развитии семейной гиперхолестеролемии и других генетических заболеваний.</p> <p>Понятие об экзоцитозе.</p>                                                                                                                                                      |

#### 4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ                     | Кол-во часов |
|------|-----------|-----------------------------------------------------|--------------|
| 1    | 3         | Определение сорбционной способности эритроцитов.    | 4            |
| 2    | 4         | Определение потребления глюкозы эритроцитами.       | 4            |
| 3    | 6         | Определение деформируемости эритроцитов.            | 4            |
| 4    | 14        | Определение спонтанного и индуцированного гемолиза. | 4            |
|      |           | Итого:                                              | 16           |

#### 4.4 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема                                                                                                                                                                           | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Эволюция представлений о строении мембран.                                                                                                                                     | 2            |
| 2         | 1         | Мембранные липиды                                                                                                                                                              | 4            |
| 3         | 1         | Мембранные белки и углеводы.                                                                                                                                                   | 4            |
| 4         | 1         | Кальций и биологические мембраны.                                                                                                                                              | 2            |
| 5         | 1         | Современные подходы к исследованию клеточных мембран.                                                                                                                          | 2            |
| 6         | 2         | Основы транспорта веществ через мембрану.                                                                                                                                      | 2            |
| 7         | 2         | Механизм действия протонной АТФазы, анионной АТФазы, Са-АТФазы и Na/K-АТФазы                                                                                                   | 4            |
| 8         | 2         | Способы регулирования содержания биологически важных металлов в клетке.                                                                                                        | 2            |
| 9         | 2         | Три основных механизма нейроэндокринной регуляции клеток. Разнообразие молекул, инициирующих трансмембранную передачу сигнала.                                                 | 2            |
| 10        | 2         | Циклоаденилатная, Са <sup>2+</sup> -фосфоинозитолтрифосфат-зависимая, липоксигеназная, НАДФН-оксидазная (супероксид-синтазная), NO-синтазная, MAP-киназная сигнальные системы. | 4            |
| 11        | 2         | Функциональная роль макрофагов. Три вида эндоцитоза. Фагоцитоз, пиноцитоз, специфический захват молекул, опосредованный специальными рецепторами.                              | 4            |
| 12        | 2         | Виды различных рецепторов к одному химическому сигналу. «Канальный» механизм работы рецепторов. Виды возбудимых тканей. Понятие о синапсах.                                    | 2            |
|           |           | Итого:                                                                                                                                                                         | 34           |

#### 4.5 Курсовая работа (5 семестр)

| №  | Тема курсовых работ                                                                                                        |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Пептиды, распространение в природе, участие в обмене.                                                                      |
| 2  | Проблемы химической коммуникации, Рецепторное опосредование химического сигнала. Вторичные мессенджеры.                    |
| 3  | Активные формы кислорода, перекисное окисление, супероксидные радикалы и механизмы защиты от окислительного стресса.       |
| 4  | Проблемы и перспективы использования современных нанотехнологий.                                                           |
| 5  | Химический состав и метаболизм основных веществ соединительной ткани.                                                      |
| 6  | Особенности химического состава слюны от экзогенных факторов                                                               |
| 7  | Принципы электрофоретического разделения гетерогенных смесей. Использование электрофореза для разделения и очистки белков. |
| 8  | Вирусы и апоптоз.                                                                                                          |
| 9  | Карнозин и его роль в организме.                                                                                           |
| 10 | Отличия прокариотических и эукариотических клеток по биохимическим функциям.                                               |
| 11 | Полиненасыщенные жирные кислоты семейства «омега-3». Биологическая роль                                                    |
| 12 | Биохимия биологических жидкостей и тканей.                                                                                 |
| 13 | Конечные продукты азотистого обмена. Роль глутамина в обезвреживании и транспорте аммиака.                                 |
| 14 | Взаимоотношения структурных и функциональных особенностей гемоглобина, миоглобина.                                         |
| 15 | Понятие об изоферментах. Значение исследования изоферментов для медицины, генетики и селекции.                             |
| 16 | Особенности нутриентного состава продуктов питания животного происхождения                                                 |
| 17 | Единство происхождения всех живых существ. Сходства в обмене веществ у прокариот и эукариот                                |
| 18 | Биоэнергетика и метаболизм у автотрофов и гетеротрофов.                                                                    |
| 19 | Использование ферментов в медицине. Роль энзимодиагностики в медицине.                                                     |
| 20 | Обмен пировиноградной кислоты в анаэробных условиях: молочнокислое брожение, спиртовое брожение.                           |
| 21 | Убиквитин. Его роль во внутриклеточном распаде белка.                                                                      |
| 22 | Исследование особенностей биохимических характеристик внутренней среды организма в зависимости от эндогенных факторов      |
| 23 | Роль отечественных ученых в развитии биохимии.                                                                             |
| 24 | Роль воды в биохимических процессах клетки.                                                                                |
| 25 | Природные антиоксиданты. Химическое строение и механизм действия                                                           |
| 26 | Характеристика основные системы передачи гормонального сигнала                                                             |
| 27 | Искусственные мембраны.                                                                                                    |
| 28 | Температурно-осмотический шок клетки. Роль механического фактора в повреждении клеточных структур.                         |
| 29 | Исследования проблем узнавания на молекулярном уровне, хранения и передачи информации в биологических системах.            |
| 30 | Взаимодействия белков и липидов в биологических мембранах.                                                                 |

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

1 Биохимия [Электронный ресурс] : электронное гиперссылочное учебное пособие / А. В. Дудко, А. Д. Стрекаловская, Е. С. Хайруллина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 245 Mb). - Оренбург : ОГУ, 2015. -Архиватор 7-Zip

2 Теоретические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. С. Барышева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2011. - Adobe Acrobat Reader 5.0. Издание на др. носителе [Текст] . - ■ гос. регистрации 0321102524. [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/11\\_20110615.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/11_20110615.pdf)

3 Биология клетки : учебное пособие / А.Ф. Никитин, Е.Я. Адоева, Ю.Ф. Захаркив и др. ; под ред. А.Ф. Никитина. - СПб. : СпецЛит, 2014. - 167 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-299-00573-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253837>

### **5.2 Дополнительная литература**

1 Болдырев А.А., Кяйвяряйнен Е.И., Илюха В.А. Биомембранология: Учебное пособие.– Петрозаводск: Изд-во Кар НЦ РАН, 2006.– 226 с., 78 рис., 12 табл.

2 Практические основы биохимии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. С. Барышева, О. В. Баранова, Т. В. Гамбург; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2011. -Adobe Acrobat Reader 5. Издание на др. носителе [Текст] . - № гос. регистрации 0321103142. [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/2868\\_20111011.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2868_20111011.pdf)

3 Румянцев, Е.В. и др. Химические основы жизни / Е.В. Румянцев, Е.В. Антипа, Ю.В. Чистяков. – М.: Химия, КолосС. – 2007. – 560 с. : ил.. - ISBN 978-5-98109-042-4 (Издательство «Химия»), ISBN 978-5-9532-0426-2 (Издательство «КотосС»).

4. Чиркин, А. А. Практикум по биохимии: Учеб. пособие / А.А. Чиркин. – Мн.: Новое знание, 2002. – 512 с. – (Медицинское образование). - ISBN 985-6516-67-6.

### **5.3 Периодические издания**

1. Биохимия : журнал. - М. : АРСМИ.
2. Химия и жизнь - XXI век : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".

### **5.4 Интернет-ресурсы**

1 Биохимия: учебник / Под ред. Е.С. Северина. 5-е изд., испр. и доп. 2012. - 768 с. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970423950.html>

### **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

- 1) Операционная Windows Microsoft;
- 2) Пакет настольных приложений Microsoft Office.

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Проведение лабораторного практикума осуществляется в лаборатории (ауд. № 2311).

Для проведения лабораторных работ предназначено следующее оборудование:

#### **Биохимическое оборудование**

Баня водяная TW-2 ELMI (v-4.5л)

Весы OHAUS PA 64с

Источник питания для э/ф УЭФ-01-ДНК-техн. "ЭЛЬФ-8", ДНК-технология О-ELF8

Камера электрофоретическая горизонтальная S-2N (se-2), размер геля 120x170 мм

Рефрактометр ИРФ-454 62м

Рн-метр "эксперт-рн" (ип, термодатчик ТДС-3, электрод ЭСК-10601/7)

Спектрофотометр ПЭ-5400ВИ

Термостат ТС-80

Шкаф вытяжной с подводом воды ШВ-УК-1кг

Трансиллюминатор ECX-F15.C  
 Микроскоп "МИКРОМЕД-1"  
 Микроскоп медицинский МИКМЕД-5  
 Мешалка магнитная MS-3000 BIOSAN  
 Шейкер-миди OS-20 универсальный, включая блок питания 230 VAS EURO PLUG, BIOSAN  
 Печь муфельная ЭКПС 10 (тип СНОЛ, рабочая камера из МКРВ, одноступенчатый регулятор автономная вытяжка)  
 Спирометр сухой портативный ССП  
 Установка автоматическая для разложения по КЬЕЛЬДАЛЮ LK-500  
**Микробиологическое оборудование**  
 Автоклав 75 л (вертикальный) (2 шт.)  
 Аквадистилятор аз-10 МО  
 Анализатор для иммуноферментных и микробиологических исследований STAT FAX 303+  
 Анаэрастат CASPAK 100 поликарбонатный  
 Анаэрастат CASPAK 150  
 Аппарат для детекции результатов ПЦР  
 Ареометр общего назначения ГОСТ 1300-74  
 Бокс БАВНП-01-"ламинар-С"- 1,2  
 Вертикальная камера для электрофореза VE-3, размер стекла 200\*200 мм, Россия VE-3ДУ  
 Весы лабораторные OHAUS AR3130  
 Встряхиватель-инкубатор STAT FAX 2200 AW  
 ДНК-амплификатор ТЕРЦИК модель 2  
 Измерительный блок для двухканального биолуминесцентного анализатора  
 Источник питания для электрофореза УЭФ-01-ДНК-техн. "ЭЛЬФ-8" ДНК-технология 07-022  
 Кондуктометр, СОЛЕМЕР KELILONG KL-1385  
 Люксметр PCE 17  
 Люменометр планшетный с термостатом ЛМ-01т  
 Микроскоп бинокулярный БИОМЕД-4  
 Микроскоп бинокулярный МИКРОМЕД 1 вариант 2-20 (4 шт.)  
 Микроскоп световой учебный "МИКМЕД 5" (4 шт.)  
 Микроцентрифуга ВОРТЕКС ТЭТА-2  
 Мойка ультразвуковая 4л, нагрев до 75С, крышка, сетка, Сапфир 6630  
 Оксиметр АМТ08  
 Прибор "ТКА-ПКМ" (12)  
 Приставка "Лягушка" К "ФЛЮОРАТ-02- Панорама" для люминесцентных измерений (2 шт.)  
 ПЦР-бокс UV BIOSAN  
 РН-метр/иономер S220-Basic  
 Ротор-бакет, R-12/10  
 СПЕКТРОФЛЮОРИМЕТР ФЛЮОРАТ-02 ПАНОРАМА (2 шт.)  
 Стерилизатор воздушный ГП-20-3  
 Стерилизатор паровой ВК-30-01  
 Твердотельный термостат ТЕРМО-48  
 Термостат суховоздушный ТС-80  
 Термостат ТС-1/80 СПУ  
 Термостат ТС-80  
 Трансиллюминатор ECX-F15.C, 254 нм, VILBER LOURMAT 2131 1501 1  
 Центрифуга MiniSpin  
 Центрифуга лабораторная CM 6M (ELMI)  
 Центрифуга с охлаждением, 4200 об/мин, LMC-4200 R  
 Центрифуга CM-6M  
 Электрод KPerFection комбинированный ионоселективный для иономера, Mettler Toledo

#### **6.1 Технические и электронные средства обучения и контроля знаний студентов:**

Для осуществления практических занятий предусмотрен просмотр учебного DVD-фильма.

**ЛИСТ**  
**согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 06.03.01 Биология

код и наименование

Профиль: Биохимия

Дисциплина: Б.1.В.ДВ.1.2 Биохимия мембран

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии

наименование кафедры

протокол № 7 от «27» января 2015.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра биохимии и молекулярной биологии

наименование кафедры

подпись

Барышева Е.С.

расшифровка подписи

дата

Исполнители:

доцент

должность

подпись

Бибарцева Е.В.

расшифровка подписи

дата

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

06.03.01 Биология

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Русанов А.М.

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству химико-биологического факультета

личная подпись

Е.С. Барышева

расшифровка подписи

Рабочая программа-зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

личная подпись

Е.В. Дырдина

расшифровка подписи