

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания»  
(ДНЦ ФПД)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ДНЦ ФПД, академик РАН

*В.П. Колосов*  
В.П. Колосов

*22 июня* 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**БИОХИМИЯ**

Направление подготовки 31.06.01 Клиническая медицина  
Направленность (профиль) программы аспирантуры Пульмонология  
Квалификация (степень) выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь  
Год набора 2017  
Год обучения 2  
Форма обучения: очная  
Вид контроля: зачет с оценкой (4 семестр)  
Лекции 20 (акад. часов)  
Практические занятия 20 (акад. часов)  
Самостоятельная работа 68 (акад. часов)  
Общая трудоемкость дисциплины 108 (акад. часов), 3 (з.е.)

Составители: И.А. Андриевская, д.б.н., профессор РАН  
Н.А. Ишутина, д.б.н.  
И.В. Довжикова, д.б.н.

Рабочая программа составлена с учетом требований ФГОС (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 31.06.01 Клиническая медицина, направленность (профиль) Пульмонология, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 3 сентября 2014 г. № 1200

Образовательная программа заслушана и утверждена на заседании Ученого совета Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания»

22.06.2017 г., протокол № 5

Заведующий лабораторией функциональных методов  
исследования дыхательной системы,

д.м.н., профессор \_\_\_\_\_  Ю.М. Перельман

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Цель дисциплины:**

формирование теоретических знаний и практических навыков об основных закономерностях протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации человека на молекулярном, клеточном и органном уровне целостного организма, умение самостоятельно формулировать и решать проблемы, связанные с научными исследованиями биохимических процессов в области патофизиологии.

### **Задачи дисциплины:**

изучение и приобретение знаний о химической природе веществ, входящих в состав живых организмов, их превращениях, связи этих превращений с деятельностью органов и тканей, регуляции метаболических процессов и последствий их нарушения;

формирование умений пользоваться лабораторным оборудованием и реактивами с соблюдением правил техники безопасности, анализировать полученные данные результатов биохимических исследований и использовать полученные знания для объяснения характера возникающих в организме человека изменений и диагностики заболевания;

формирование навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследованиями.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Дисциплина «Биохимия» входит в блок 1 «Дисциплины (модули)», вариативную часть дисциплин по выбору. Дисциплина «Биохимия» базируется на знаниях, полученных при изучении неорганической и органической химии, биологии, физиологии, гистологии, цитологии и эмбриологии, математики.

Межпредметные связи устанавливаются с дисциплинами «Пульмонология», «Иммунология», «Методология научных исследований и организация научной деятельности».

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Выпускник, освоивший программу аспирантуры «Биохимия», должен обладать следующими компетенциями:

способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

способностью и готовностью к проведению прикладных научных исследований в области биологии и медицины (ОПК-2);

способностью и готовностью к планированию, организации и проведению научно-исследовательской работы в области пульмонологии с выбором оптимальных методов исследования, соблюдения принципов доказательной медицины, с целью получения новых научных данных, значимых для биологии и медицины (ПК-1);

способностью и готовностью к внедрению полученных результатов научной деятельности в области пульмонологии в практическое здравоохранение (ПК-3).

В результате освоения обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

### **Знать:**

современное состояние науки в области биохимии;

методологию исследований в области биохимии;

методологию анализа и оценки современных научных достижений, научного поиска и генерированию научных идей для решения научно-исследовательских проблем, в том числе в междисциплинарных областях.

**Уметь:**

анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;

при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся реализации, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений;

определять цели и задачи исследования, планировать и осуществлять экспериментальное исследование;

выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования, адекватные поставленным целям и задачам.

проводить самостоятельно (с соблюдением соответствующих правил) экспериментов на животных, обрабатывать и анализировать результаты опытов, правильно понимать значение эксперимента для изучения клинических форм патологии.

**Владеть:**

навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

**4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

| № пп | Темы дисциплины  | Компетенции |      |      |      |
|------|--|-------------|------|------|------|
|      |  | ОПК-2       | ПК-1 | ПК-3 | УК-6 |
| 1    | Предмет и задачи биохимии. Роль биохимических процессов в механизмах формирования патологических состояний | +           | +    | +    | +    |
| 2    | Биохимия и патобиохимия белков и аминокислот   | +           | +    | +    | +    |
| 3    | Основы биохимии ферментов и медицинская энзимология  | +           | +    | +    | +    |
| 4    | Основы биохимии и патобиохимии углеводов   | +           | +    | +    | +    |
| 5    | Основы биохимии и патобиохимии липидов   | +           | +    | +    | +    |
| 6    | Биохимия поддержания гомеостаза гормонами и другими биологически активными веществами                      | +           | +    | +    | +    |
| 7    | Химия и патохимия водно-электролитного и кислотно-основного гомеостаза                                     | +           | +    | +    | +    |
| 8    | Биохимия витаминов. Пигментный обмен и его нарушения   | +           | +    | +    | +    |
| 9    | Биоэнергетика. Энергетический обмен  | +           | +    | +    | +    |
| 10   | Особенности биохимии тканей  | +           | +    | +    | +    |

**5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

| №<br>пп      | Темы<br>дисциплины   | Семестр | Виды<br>контактной<br>работы, включая<br>самостоятельную работу<br>аспирантов и<br>трудоемкость (в<br>академических<br>часах) |                         |                           | Формы текущего<br>контроля<br>успеваемости.<br>Форма<br>промежуточной<br>аттестации |
|--------------|--|---------|---|-------------------------|---------------------------|---|
|              |  |         | Лекции  | Практические<br>занятия | Самостоятельная<br>работа |   |
| 1            | Тема 1. Предмет и задачи биохимии. Роль биохимических процессов в механизмах формирования патологических состояний | 3       | 2   | 2                       | 10                        | Тестирование, собеседование   |
| 2            | Тема 2. Биохимия и патобиохимия белков и аминокислот   | 3       | 2   | 2                       | 10                        | Тестирование, собеседование   |
| 3            | Тема 3. Основы биохимии ферментов и медицинская энзимология  | 3       | 2   | 2                       | 10                        | Тестирование, собеседование   |
| 4            | Тема 4. Основы биохимии и патобиохимия углеводов   | 3       | 2   | 2                       | 10                        | Тестирование, собеседование   |
| 5            | Тема 5. Основы биохимии и патобиохимия липидов   | 3       | 2   | 2                       | 12                        | Тестирование, собеседование   |
| 6            | Тема 6. Биохимия поддержания гомеостаза гормонами и другими биологически активными веществами                      | 4       | 2   | 2                       | 4                         | Тестирование, собеседование   |
| 7            | Тема 7. Химия и патохимия водно-электролитного и кислотно-основного гомеостаза                                     | 4       | 2   | 2                       | 2                         | Тестирование, собеседование   |
| 8            | Тема 8. Биохимия витаминов. Пигментный обмен и его нарушения   | 4       | 2   | 2                       | 2                         | Тестирование, собеседование   |
| 9            | Тема 9. Биоэнергетика. Энергетический обмен  | 4       | 2   | 2                       | 4                         | Тестирование, собеседование   |
| 10           | Тема 10. Особенности биохимии тканей   | 4       | 2   | 2                       | 4                         | Тестирование, собеседование   |
| 11           | Промежуточная аттестация   |         |   |                         |                           | Зачет с оценкой   |
| <b>Итого</b> |  |         | 20  | 20                      | 68                        |   |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Лекции

| №<br>пп | Наименование<br>темы | Содержание темы |
|---------|----------------------|-----------------|
|---------|----------------------|-----------------|

|   |  |   |
|---|--|---|
| 1 | Предмет и задачи биохимии. Роль биохимических процессов в механизмах формирования патологических состояний | Введение. Предмет и задачи биохимии. Особенности химических реакций, протекающих в человеческом организме. Биохимические основы важнейших биологических явлений в организме. Роль биохимических процессов в механизмах формирования патологических состояний на примере гипоксии. Роль биохимических процессов в механизмах формирования воспаления. Классификация повреждающих факторов. Метаболические изменения в зоне альтерации. Медиаторы воспаления. Биохимические изменения при воспалении. Белки острой фазы |
| 2 | Биохимия и патобиохимия белков и аминокислот   | Биохимия и патобиохимия белков и аминокислот. Аминокислоты, пептиды, белки, их классификация. Биологические функции белков. Нарушение метаболизма аминокислот. Дефекты белков неферментной природы. Гипо- и гиперпротеинемия. Дефекты белков свертывания крови. Гемоглобинопатии  |
| 3 | Основы биохимии ферментов и медицинская энзимология  | Основы биохимии ферментов и медицинская энзимология. Строение и основные свойства ферментов. Специфичность действия. Химическая природа, механизм действия. Номенклатура и классификация ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Регуляция активности ферментов. Энзимодиагностика. Основные ферменты, которые используются в клинической диагностике. Энзимопатии. Классификация. Врожденные нарушения метаболизма пуринов и пиримидинов. Нарушения обмена порфиринов  |
| 4 | Основы биохимии и патобиохимия углеводов   | Основы биохимии и патобиохимии углеводов. Общая характеристика углеводов. Пути метаболизма глюкозы. Гликолиз. Пентозофосфатный путь. Глюконеогенез. Путь глюкуроновой кислоты. Обмен гликогена: синтез, распад. Нарушение переваривания и всасывания глюкозы. Сахарный диабет. Нарушение метаболизма при сахарном диабете. Нарушение обмена гликогена. Нарушение метаболизма фруктозы. Другие энзимопатии углеводного обмена  |
| 5 | Основы биохимии и патобиохимия липидов   | Основы биохимии и патобиохимии липидов. Липиды, переваривание и транспорт липидов. Классификация, функции биогенных липидов. Транспорт липидов. Обмен триацилглицеролов, жирных кислот, кетоновых тел. Обмен сложных липидов. Регуляция обмена липидов. Ожирение. Биохимия атеросклероза. Нарушение переваривания и всасывания липидов  |
| 6 | Биохимия поддержания гомеостаза гормонами и другими биологически активными веществами                      | Биохимия поддержания гомеостаза гормонами и другими биологически активными веществами. Общая характеристика гормонов и механизм действия. Классификация гормонов. Основные свойства и особенности действия гормонов. Рецепторы гормонов. Особенности действия гормонов гипоталамуса, гипофиза, щитовидной железы, поджелудочной железы, надпочечников, половых желез  |
| 7 | Химия и патохимия водно-   | Химия и патохимия водно-электролитного и кислотно-  |

|    |  |   |
|----|--|---|
|    | электролитного и кислотного-основного гомеостаза     | основного гомеостаза Водно-электролитный обмен. Вода, биологическая роль, обмен воды. Регуляция водно-солевого обмена в организме. Роль системы ренин-ангиотензин. Минеральные компоненты тканей, их биологические функции. Нарушения водно-электролитного обмена. Кислотно-основной гомеостаз и его регуляция. Типовые нарушения кислотно-основного состояния  |
| 8  | Биохимия витаминов. Пигментный обмен и его нарушения | Биохимия витаминов. Пигментный обмен и его нарушения. Основы витаминологии. Биологические функции витаминов. Классификация витаминов. Обмен витаминов. Обеспечение организма витаминами. Гипо- и гипервитаминозы. Методы оценки обеспеченности организма витаминами. Антивитамины. Пигментный обмен и его нарушения. Распад гемоглобина. Желтухи, дифференциальная диагностика  |
| 9  | Биоэнергетика. Энергетический обмен                  | Биоэнергетика. Энергетический обмен. Биологическое окисление. Тканевое дыхание. Цепь переноса электронов. Ферменты и коферменты, участвующие в окислительно-восстановительных реакциях. Окислительное фосфорилирование. Строение АТФ-синтазы. Транспорт АТФ и АДФ через мембраны. Регуляция цепи переноса электронов. Заключительный этап катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Нарушение энергетического обмена   |
| 10 | Особенности биохимии тканей                          | Особенности биохимии тканей. Биохимия крови. Особенности метаболизма форменных элементов крови. Гемоглобин и гемоглобинопатии. Обмен железа. Белки плазмы крови. Свертывание крови. Патология свертывания крови. Биохимия соединительной ткани. Основные компоненты межклеточного матрикса. Изменения соединительной ткани при старении. Биохимия мышечной ткани. Биохимические механизмы сокращения и расслабления мышечной ткани. Источники энергии для мышечного сокращения. Роль ионов кальция. Особенности метаболизма в нервной ткани. Обмен свободных аминокислот в головном мозге. Нейропептиды. Энергетический и липидный обмен в нервной ткани. Роль медиаторов в передаче нервных импульсов. Нейрохимические основы памяти. Ликвор |

## 6.2. Практические занятия

| № пп | Наименование темы  | Содержание темы   |
|------|--|---|
| 1    | Предмет и задачи биохимии. Роль биохимических процессов в механизмах формирования патологических | Особенности химических реакций, протекающих в человеческом организме. Биохимические основы важнейших биологических явлений в организме. Роль биохимических процессов в механизмах формирования патологических состояний на примере гипоксии. Роль биохимических процессов в механизмах формирования |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | состояний  | воспаления. Классификация повреждающих факторов. Метаболические изменения в зоне альтерации. Медиаторы воспаления. Биохимические изменения при воспалении. Белки острой фазы  |
| 2 | Биохимия и патобиохимия белков и аминокислот                               | Биохимия и патобиохимия белков и аминокислот. Аминокислоты, пептиды, белки, их классификация. Биологические функции белков. Нарушение метаболизма аминокислот. Дефекты белков неферментной природы. Гипо- и гиперпротеинемия. Дефекты белков свертывания крови. Гемоглобинопатии  |
| 3 | Основы биохимии ферментов и медицинская энзимология                        | Наследственные энзимопатии. Гиперферментозы. Ферменты крови. Единицы измерения, нормальные величины активности и диагностическая значимость определения активности ферментов в крови: аминотрансферазы; лактатдегидрогеназа и ее изоферменты; креатинкиназа и ее изоферменты; щелочная и кислая фосфатазы; альфа-амилаза; липаза; гамма-глутамилтранспептидаза; глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа; сорбитолдегидрогеназа  |
| 4 | Основы биохимии и патобиохимия углеводов                                   | Основные пути катаболизма глюкозы. Аэробный гликолиз, его этапы. Анаэробный гликолиз, баланс АТФ. Регуляция содержания уровня глюкозы в крови. Методы определения содержания глюкозы. Гипергликемия и глюкозурия. Нарушенная гликемия натощак, нарушенная толерантность к глюкозе, постпрандиальная гипергликемия. Ранняя диагностика сахарного диабета: определение антител к $\beta$ -клеткам поджелудочной железы, проинсулина, С-пептида. Эффективный контроль гипергликемии: определение гликозилированного гемоглобина, фруктозамина. Показали липидного спектра – как оценка степени сосудистого риска при сахарном диабете  |
| 5 | Основы биохимии и патобиохимия липидов                                     | Гиперхолестеринемия. Основные показатели атеросклероза: общий холестерол, $\alpha$ -холестерол (ЛПВП), индекс атерогенности. Рекомендуемые и пограничные значения общего холестерола, умеренная и выраженная гиперхолестеринемия. Триглицериды, значение в диагностике гиперхолестеринемий. Основные классы липопротеидов плазмы крови. Химический состав, образование, судьба в кровотоке. Транспорт липидов в организме. Атерогенные (ЛПНП) и антиатерогенные (ЛПВП) липопротеиды. Роль ЛПНП и ЛПВП в развитии атеросклероз. Модифицированные липопротеины: перекисномодифицированные ЛПНП, аутоиммунные комплексы липопротеин-антитело, гликозилированные и десалирированные липопротеины, продукты ограниченного протеолиза липопротеинов. Методы анализа липопротеидов |
| 6 | Биохимия поддержания гомеостаза гормонами и другими биологически активными | Принципы регуляции обмена веществ в клетке. Химическая природа и физиологическая роль важнейших гормонов. Их роль в регуляции обмена веществ и синтеза белков. Механизм действия стероидных и белковых гормонов. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Циклические нуклеотиды, ионы кальция,  |



|   |  |  |
|---|--|--|
|   | веществами   | фосфатидилинозитольный и сфинганиновый циклы, роль посредников между гормонами и внутриклеточными процессами. Функции циклических нуклеотидов (цАМФ и цГМР) в регуляторных реакциях. Иерархия регуляторных систем. Связь между обменом белков, углеводов и липидов. Обмен веществ как единая система процессов. Понятие о структуре и функциях нейромедиаторов. Нейропептиды. Нарушение функций эндокринных желез: гипер- и гипопродукция гормонов. Простагландины и их роль в регуляции метаболизма и физиологических функций. Кининовая система и ее функции. Биохимические изменения при воспалении   |
| 7 | Химия и патохимия водно-электролитного и кислотно-основного гомеостаза | Распределение воды в организме. Обмен натрия и калия. Их роль в поддержании гомеостаза организма. Состав и содержание внутри- и внеклеточной жидкости. Гипернатриемия, ее виды, механизмы развития. Относительная и абсолютная гипонатриемия. Гормональная регуляция выведения натрия почками. Роль ионов калия в мышечном сокращении, поддержании функции сердечно-сосудистой системы, почек. Гипер- и гипокалиемия, клинические проявления. Регуляция обмена ионов кальция и фосфатов. Кальций, гипер- и гипокальциемия у детей и взрослых. Фосфор, кислоторастворимая и кислотонерастворимая фракции. Гипер- и гипофосфатонемия. Основные буферные системы крови: гемоглобиновая, бикарбонатная, белковая, фосфатная. Механизм их действия. Кислотно-основной баланс. Регуляция кислотно-основного баланса (почечная, дыхательная). Показатели КОС: водородный показатель (рН), парциальное давление газов (углекислого – $p\text{CO}_2$ , кислорода – $p\text{O}_2$ ), концентрация бикарбонат-ионов $[\text{HCO}_3^-]$ , концентрация буферных оснований (ВВ), избыток буферных оснований (ВЕ). Нормальные значения. Нарушения кислотно-основного баланса, классификация, симптомы и признаки. Клинико-диагностическое значение показателей КОС |
| 8 | Биохимия витаминов. Пигментный обмен и его нарушения                   | Витамины, классификация витаминов (по растворимости и функциональной). Функции витаминов. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипervитаминозы, особенности проявления. Причины возникновения (алиментарные, повышенная потребность, парентеральное питание, заболевание ЖКТ, глистные инвазии, применение лекарственных препаратов и антивитаминов, врожденные нарушения обмена витаминов). Профилактические и лечебные дозы их коррекции.<br>Роль нарушений обмена порфириновых пигментов в развитии анемий, порфирий, порфиринурий, гибербилирубинемий. Роль печени в детоксикации и выведении из организма продуктов распада гема. Объем биохимических исследований при диагностике желтух, биохимические критерии дифференциальной диагностики их различных форм  |
| 9 | Биоэнергетика.   | Биоэнергетика. Энергетический обмен. Биологическое   |

|    |                             |   |
|----|-----------------------------|---|
|    | Энергетический обмен        | окисление. Тканевое дыхание. Цепь переноса электронов. Ферменты и коферменты, участвующие в окислительно-восстановительных реакциях. Окислительное фосфорилирование. Строение АТФ-синтазы. Транспорт АТФ и АДФ через мембраны. Регуляция цепи переноса электронов. Заключительный этап катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Нарушение энергетического обмена  |
| 10 | Особенности биохимии тканей | Особенности биохимии тканей. Биохимия крови. Особенности метаболизма форменных элементов крови. Гемоглобин и гемоглобинопатии. Обмен железа. Белки плазмы крови. Свертывание крови. Патология свертывания крови. Биохимия соединительной ткани. Основные компоненты межклеточного матрикса. Изменения соединительной ткани при старении. Биохимия мышечной ткани. Биохимические механизмы сокращения и расслабления мышечной ткани. Источники энергии для мышечного сокращения. Роль ионов кальция. Особенности метаболизма в нервной ткани. Обмен свободных аминокислот в головном мозге. Нейропептиды. Энергетический и липидный обмен в нервной ткани. Роль медиаторов в передаче нервных импульсов. Нейрохимические основы памяти. Ликвор |

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

| № пп | Наименование темы  | Форма (вид) самостоятельной работы   | Трудоемкость в акад.час. |
|------|--|--|--------------------------|
| 1    | Предмет и задачи биохимии. Роль биохимических процессов в механизмах формирования патологических состояний | Подготовка к решению тестовых заданий и собеседованию                      | 10                       |
| 2    | Биохимия и патобиохимия белков и аминокислот   | Подготовка к решению тестовых заданий и собеседованию                      | 10                       |
| 3    | Основы биохимии ферментов и медицинская энзимология  | Подготовка к решению тестовых заданий и собеседованию                      | 10                       |
| 4    | Основы биохимии и патобиохимия углеводов   | Подготовка к решению тестовых заданий и собеседованию                      | 10                       |
| 5    | Основы биохимии и патобиохимия липидов   | Подготовка к решению тестовых заданий, собеседованию и проблемных ситуаций | 12                       |
| 6    | Биохимия поддержания гомеостаза гормонами и другими биологически активными веществами                      | Подготовка к решению тестовых заданий и собеседованию                      | 4                        |
| 7    | Химия и патохимия водно-электролитного и кислотно-основного гомеостаза                                     | Подготовка к решению тестовых заданий и собеседованию                      | 2                        |
| 8    | Биохимия витаминов. Пигментный обмен и его нарушения   | Подготовка к решению тестовых заданий и собеседованию                      | 2                        |

|              |                                     |   |           |
|--------------|-------------------------------------|---|-----------|
| 9            | Биоэнергетика. Энергетический обмен | Подготовка к решению тестовых заданий и собеседованию | 4         |
| 10           | Особенности биохимии тканей         | Подготовка к решению тестовых заданий и собеседованию | 4         |
| <b>Всего</b> |                                     |   | <b>68</b> |

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Методические рекомендации для самостоятельной работы и практических занятий аспирантов (часть 1). Дисциплина: биохимия, направления подготовки 30.06.01 Фундаментальная медицина, 31.06.01 Клиническая медицина / И.А. Андриевская, Н.А. Ишутина, И.В. Довжикова. Благовещенск: ДНЦ ФПД, 2019. 83 с.

2. Методические рекомендации для самостоятельной работы и практических занятий аспирантов (часть 2). Дисциплина: биохимия, направления подготовки 30.06.01 Фундаментальная медицина, 31.06.01 Клиническая медицина / И.А. Андриевская, Н.А. Ишутина, И.В. Довжикова. Благовещенск: ДНЦ ФПД, 2019. 69 с.

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Рекомендуемые образовательные технологии: проблемные лекции, лекции с элементами беседы, самостоятельная работа. При проведении занятий активно используется работа со специальной литературой, практическая апробация рассматриваемых приемов и рекомендаций. При изучении теоретического материала обязательно осуществляется его «привязка» к повседневной практике и будущей профессиональной деятельности аспирантов (реализуется через составление рекомендаций, памяток, приведение примеров самими аспирантами с последующим общим обсуждением и внесением корректив). В предлагаемой программе по каждой теме дается набор соответствующих вопросов, при обсуждении которых используются знания, полученные на лекциях, при проработке рекомендованной литературы, а также материал уже изученных других курсов, собственный практический и жизненный опыт обучающихся.

На занятиях используются интерактивные методы обучения – подготовка презентаций, дискуссии и др.

| Наименование темы практического занятия | Форма (вид) образовательных технологий | Количество акад. часов |
|---|--|------------------------|
| Основы биохимии и патобиохимия липидов  | «мозговой штурм»                       | 2                      |

## 9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Биохимия».

Текущий контроль за аудиторной и самостоятельной работой обучающихся осуществляется во время проведения занятий посредством собеседования и тестовых заданий.

Промежуточная аттестация осуществляется после успешного прохождения текущего контроля в виде зачета с оценкой.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### а) основная литература

1. Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. Е.С. Северина. – 3-е изд., стереотипное. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 624 с.
2. Биохимия: учебник / под ред. Е. С. Северина. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. 784с.
3. Николаев А.Я. Биологическая химия.. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Медицинское информационное агентство. 2004. 566 с.
4. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека. Т. 1. Пер. с англ.: М.: Мир, 1993. 348 с.

### б) дополнительная литература

1. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты: учебное пособие / А.Е. Губарева [и др.]; под ред. А.Е. Губаревой. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 528 с.
2. Уайт А., Хендлер Ф., Смит Э., Хилл Р., Леман И. Основы биохимии: В 3-х томах. Т.1. Пер с англ.: М.: Мир, 1981. 541 с.
3. Уайт А., Хендлер Ф., Смит Э., Хилл Р., Леман И. Основы биохимии: В 3-х томах. Т.2. Пер с англ.: М.: Мир, 1981. 617 с.
4. Назаренко Г.И., Кишкун А.А. Клиническая оценка результатов лабораторных исследований. 2-е изд., стереотипное. М.: Медицина, 2006. 544 с.
5. Хиггинс К. Расшифровка клинических лабораторных анализов / Пер с англ.; под ред. В.Л. Эмануэля. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. 376 с.
6. Северин Е.С., Кочеткова М.Н. Роль фосфорилирования в регуляции клеточной активности. М.: Наука, 1985. 288 с.
7. Браунштейн А.Е. Процессы и ферменты клеточного метаболизма. Сборник статей. М.: Наука, 1987. 552 с.

### в) программное обеспечение

| № | Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией) | Реквизиты подтверждающих документов   |
|---|---|---|
| 1 | MS Windows 7 Pro  | Операционная система MS Windows 7 Pro по договору – DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору – Сублицензионный договор № 9001679ZZE1402 от 24.12.2012 г. |
| 2 | MS Office   | Операционная система MS Office по договору – Сублицензионный договор № 69438710ZZE1312 от 14.12.2011 г.   |

| № | Перечень программного обеспечения (свободно распространяемого) | Реквизиты подтверждающих документов (при наличии)   |
|---|--|---|
| 1 | Mozilla  | Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0<br><a href="https://www.mozilla.org/en-US/MPL/">https://www.mozilla.org/en-US/MPL/</a>   |
| 2 | Chrome   | Бесплатное распространение по лицензии google chromium<br><a href="http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html">http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html</a> На условиях |

| № | Перечень программного обеспечения (свободно распространяемого) | Реквизиты подтверждающих документов (при наличии)   |
|---|--|---|
|   |  | <a href="https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html">https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html</a>         |
| 3 | Firefox  | Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0<br><a href="https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/">https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/</a> |

#### г) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| № | Наименование  | Краткая характеристика  |
|---|---|---|
| 1 | Elsevier<br><a href="https://www.elsevier.com/">https://www.elsevier.com/</a>   | Уникальная платформа международной издательской организации Elsevier объединяет новейшие информационные технологии и академические издания для студентов и преподавателей высшей школы, исследователей, ученых, медицинских работников. |
| 2 | Wiley<br><a href="https://www.wiley.com/en-ru">https://www.wiley.com/en-ru</a>  | Уникальная платформа международной издательской организации Wiley объединяет новейшие информационные технологии и академические издания для студентов и преподавателей высшей школы, исследователей, ученых, медицинских работников.    |
| 3 | Springer Nature<br><a href="https://www.springernature.com/gp">https://www.springernature.com/gp</a>                              | Платформа международной издательской организации Springer Nature объединяет новейшие информационные технологии и научные статьи для исследователей, ученых и медицинских работников.  |
| 4 | Web of Science<br><a href="https://apps.webofknowledge.com/">https://apps.webofknowledge.com/</a>                                 | Междисциплинарная база научного цитирования. Документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также дает ссылки на полнотекстовые статьи.  |
| 5 | Scopus<br><a href="https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic">https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic</a> | Библиографическая и реферативная база данных публикаций. Документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы.  |
| 6 | Medline Complete<br><a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/</a>                       | Междисциплинарная база научного цитирования. Документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы.  |
| 7 | Гарант<br><a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>   | Российская информационно-правовая система   |
| 8 | Консультант-Плюс<br><a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>   | Российская информационно-правовая система   |

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: а) вести краткие записи (конспект) излагаемого лектором учебного материала; б) особое внимание обращать на то, как лектор комментирует определения вводимых понятий, пункты предлагаемых схем и классификаций; в) отмечать в лекции моменты, требующие разъяснений, для того, что бы задать вопрос лектору в конце занятия. Рабочий конспект лекции должен иметь достаточно широкие поля. Их используют для составления развернутого плана лекции, выделения ключевых понятий, записи возникающих у слушателя вопросов, дополнения из других источников, вносимые при подготовке к экзамену.

### Рекомендации по организации работы аспирантов на практических занятиях

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях, подготовить краткие ответы на теоретические вопросы соответствующей темы. Нужно тщательно проработать лекционный материал и соответствующие учебные пособия. При этом следует учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Необходимо разобрать решения ситуационных задач и заданий. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практические занятия. Практические занятия способствуют развитию аналитических и творческих способностей, формированию компетенций, на освоение которых направлена данная дисциплина.

### **Рекомендации по основным формам и приемам самостоятельной работы обучающихся**

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны выполнить следующие виды самостоятельной работы: самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов; подготовка к тестированию и собеседованию.

Формой самостоятельной работы является работа с литературой. Вся рекомендуемая для изучения курса литература подразделяется на основную и дополнительную и приводится в п.10 рабочей программы. К основной литературе относятся источники, необходимые для полного и твердого усвоения учебного материала (учебники).

Необходимость изучения дополнительной литературы, профессиональных баз данных диктуется прежде всего тем, что в учебной литературе (учебниках) зачастую остаются неосвещенными современные проблемы, а также не находят отражение новые документы, события, явления, научные открытия последних лет. Поэтому дополнительная литература рекомендуется для более углубленного изучения программного материала. Здесь целесообразно пользоваться периодическими изданиями и нормативной литературой по биохимии.

### **Рекомендации по подготовке к зачету**

При подготовке к зачёту обучающийся должен правильно и рационально распланировать свое время, чтобы успеть качественно и на высоком уровне подготовиться к ответам по всем вопросам. Зачёт призван побудить аспиранта получить дополнительно новые знания. Во время подготовки, к зачёту обучающиеся также систематизируют знания, которые они приобрели при изучении разделов курса. Это позволяет им уяснить логическую структуру изучаемой дисциплины, объединить отдельные темы в единую систему. Рекомендуемые учебники и специальная литература имеются в рекомендованном списке литературы в рабочей программе дисциплины, также их называет обучающимся преподаватель на обзорной лекции.

Обучающийся в целях получения качественных и системных знаний должен начинать подготовку к зачёту задолго до его проведения – с начала лекционного курса. Целесообразно при изучении курса пользоваться рабочей программой. Важно иметь в виду, что для целей воспроизведения материала учебного курса большую вспомогательную роль может сыграть информация, которая содержится в рабочей программе дисциплины.

## **12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде ДНЦ ФПД. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПК, проектор, экран.

## Лист дополнений к рабочей программе

Утверждено на заседании лаборатории функциональных методов

исследования дыхательной системы

« » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г., протокол № \_\_

заведующий лабораторией: д.м.н., профессор

\_\_\_\_\_ Ю.М. Перельман

---

---

---

---

---

---

---

---

\_\_\_\_\_ Ю.М. Перельман

СОГЛАСОВАНО

Заведующий научно-технической библиотекой \_\_\_\_\_ Т.И. Голова