

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



УТВЕРЖДАЮ  
Временно исполняющий обязанности  
директора ДНЦФПД  
Ю.М. Перельман

29 июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
ПРОЦЕССЫ СВОБОДНО-РАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ  
В НОРМЕ И ПАТОЛОГИИ**

Направление подготовки 31.06.01 Клиническая медицина  
Направленность (профиль) программы аспирантуры Пульмонология  
Квалификация (степень) выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь  
Год набора 2021  
Год обучения 3  
Форма обучения: очная  
Вид контроля: зачет (5 семестр)  
Лекции 12 (акад. часов)  
Практические занятия 12 (акад. часов)  
Самостоятельная работа 48 (акад. часов)  
Общая трудоемкость дисциплины 72 (акад. часов), 2 (з.е.)

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

Благовещенск, 2023

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»  
29.06.2023 г., протокол № 4

Заведующий лабораторией функциональных методов  
исследования дыхательной системы,  
д.м.н., профессор, чл.-корр. РАН



Ю.М. Перельман

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Цель дисциплины:**

систематизация знаний о роли свободно-радикального окисления в жизненно важных метаболических, физиологических и патологических процессах в организме с учетом современных достижений медицинской науки и практики.

### **Задачи дисциплины:**

получение фундаментальных сведений о природе свободных радикалов, их свойствах;

познание механизмов свободно-радикального окисления в норме и роли в развитии патологических процессов, как универсального молекулярного звена патогенеза общего для многих болезней;

овладение методами исследования свободно-радикального окисления и способами моделирования нарушения свободно-радикального окисления, развитие навыков планирования и проведения экспериментальных исследований;

углубленное изучение современных подходов к патогенетической терапии нарушения свободно-радикального окисления при различных заболеваниях;

формирование у аспирантов системных аналитических знаний, необходимых для развития экспериментального и клинического мышления в категориях точных наук.

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

Дисциплина «Процессы свободно-радикального окисления в норме и патологии» является факультативной дисциплиной образовательной программы по направлению подготовки 31.06.01 «Клиническая медицина», направленность «Пульмонология».

Дисциплина «Процессы свободно-радикального окисления в норме и патологии» изучается в 5 семестре. Взаимосвязь курса с другими дисциплинами образовательной программы способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

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

Выпускник, освоивший программу аспирантуры «Процессы свободно-радикального окисления в норме и патологии», должен обладать следующими компетенциями:

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).

В результате освоения обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

### **Знать:**

современные представления о взаимосвязи структуры и функций клеток и тканей, лабораторных параметрах крови и мочи и направленности их изменений при различных формах патологии.

### **Уметь:**

собирать, анализировать и интерпретировать научную литературу; работать с современным оборудованием.

### **Владеть:**

техникой некоторых лабораторных методов исследования;

излагать в устной и письменной форме результаты своего исследования и аргументировано отстаивать свою точку зрения в дискуссии;  
 владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации.

#### 4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Темы дисциплины	Компетенции	
	ОПК-2	ПК-1
Общая характеристика свободных радикалов, физико-химические свойства, виды, значение в жизненно важных метаболических и физиологических процессах	+	+
Методы исследования свободных радикалов, требования к ним, электронно-парамагнитный резонанс, биохимические методы, регистрация хемилюминесценции	+	+
Регуляция свободно-радикального окисления. Антиоксиданты, виды, клиническое применение	+	+
Оксидативный стресс, механизмы развития	+	+
Оксидативный стресс и типовые патологические процессы	+	+

#### 5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа.

№ пп	Темы дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в академических часах)			Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	Общая характеристика свободных радикалов, физико-химические свойства, виды, значение в жизненно важных метаболических и физиологических процессах	5	2	2	10	Собеседование, тестирование
2	Методы исследования свободных радикалов, требования к ним, электронно-парамагнитный резонанс, биохимические методы, регистрация хемилюминесценции	5	2	2	10	Собеседование
3	Регуляция свободно-радикального окисления. Антиоксиданты, виды, клиническое применение	5	2	2	10	Собеседование
4	Оксидативный стресс, механизмы	5	2	2	10	Собеседование

	развития					
5	Оксидативный стресс и типовые патологические процессы	5	2	2	12	Собеседование
11	Промежуточная аттестация					Зачет
<b>Итого</b>			10	10	52	

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Лекции

№ пп	Темы дисциплины	Содержание темы
1	Общая характеристика свободных радикалов, физико-химические свойства, виды, значение в жизненно важных метаболических и физиологических процессах	Понятие, виды и отличительные характеристики свободных радикалов (СР) в организме человека. Образование СР и механизм их действия. Значение свободных радикалов в жизненно важных метаболических и физиологических процессах. Пути образования АФК. Источники АФК в организме. Значение АФК в норме и при патологии
2	Методы исследования свободных радикалов, требования к ним, электронно-парамагнитный резонанс, биохимические методы, регистрация хемилюминесценции	Методы исследования СР. Классификация методов. Требования к ним. Метод электронного парамагнитного резонанса. Биохимический ингибиторный анализ. Метод клеточной и тканевой хемилюминесценции
3	Регуляция свободно-радикального окисления. Антиоксиданты, виды, клиническое применение	Специфические и неспецифические механизмы регуляции свободно-радикального окисления. Клиническое применение антиоксидантов
4	Оксидативный стресс, механизмы развития	Понятие и механизм развития окислительного стресса в организме человека в норме и при патологии. Перекисное окисление липидов. Активные формы кислорода и азота. Профилактика и коррекция окислительного стресса
5	Оксидативный стресс и типовые патологические процессы	Оксидативный стресс и заболевания органов дыхания. Гипоксия. Оксидативный стресс и сахарный диабет. Характер окислительных процессов при нейродегенеративных заболеваниях (болезнь Паркинсона, Альцгеймера). Оксидативный стресс и старение. Оксидативный стресс и злокачественный рост. Оксидативный стресс и атеросклероз

### 6.2. Практические занятия

№ пп	Темы дисциплины	Содержание темы
1	Общая характеристика свободных радикалов, физико-химические свойства, виды, значение в	Свободно-радикальные процессы в организме человека в норме и при патологии. Значение

	жизненно важных метаболических и физиологических процессах	СР в жизненно важных метаболических и физиологических процессах.
2	Методы исследования свободных радикалов, требования к ним, электронно-парамагнитный резонанс, биохимические методы, регистрация хемилюминесценции	Методы исследования СР. Классификация методов. Метод электронного парамагнитного резонанса. Биохимический ингибиторный анализ. Метод клеточной и тканевой хемилюминесценции
3	Регуляция свободно-радикального окисления. Антиоксиданты, виды, клиническое применение	Специфические и неспецифические механизмы регуляции свободно-радикального окисления. Клиническое применение антиоксидантов
4	Оксидативный стресс, механизмы развития	Понятие и механизм развития окислительного стресса в организме человека в норме и при патологии. Перекисное окисление липидов. Активные формы кислорода и азота и их двойственная роль в организме. Профилактика и коррекция окислительного стресса
5	Оксидативный стресс и типовые патологические процессы	Оксидативный стресс и заболевания органов дыхания. Гипоксия. Оксидативный стресс и сахарный диабет. Характер окислительных процессов при нейродегенеративных заболеваниях (болезнь Паркинсона, Альцгеймера). Оксидативный стресс и старение. Оксидативный стресс и злокачественный рост. Оксидативный стресс и атеросклероз

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ пп	Наименование темы	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад.час.
1	Общая характеристика свободных радикалов, физико-химические свойства, виды, значение в жизненно важных метаболических и физиологических процессах	Подготовка к занятию, работа с учебной литературой. Подготовка к собеседованию и тестированию	10
2	Методы исследования свободных радикалов, требования к ним, электронно-парамагнитный резонанс, биохимические методы, регистрация хемилюминесценции	Подготовка к занятию, работа с учебной литературой. Подготовка к собеседованию	10
3	Регуляция свободно-радикального окисления. Антиоксиданты, виды, клиническое применение	Подготовка к занятию, работа с учебной литературой. Подготовка к собеседованию	10
4	Оксидативный стресс, механизмы развития	Подготовка к занятию, работа с учебной литературой. Подготовка к собеседованию	10

5	Оксидативный стресс и типовые патологические процессы	Подготовка к занятию, работа с учебной литературой. Подготовка к собеседованию	12
---	---	---	----

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

1. Методические рекомендации для самостоятельной работы и практических занятий аспирантов. Дисциплина: Процессы свободно-радикального окисления в норме и патологии, 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. 30 с.

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательный процесс по дисциплине строится на основе комбинации следующих образовательных технологий. Интегральную модель образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления.

Реализация данной модели предполагает использование следующих технологий стратегического уровня (задающих организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса), осуществляемых с использованием определенных тактических процедур:

лекционные (вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция);

практические (углубление знаний, полученных на теоретических занятиях, практическое применение некоторых теоретических знаний);

тренинговые (формирование определенных умений и навыков, формирование алгоритмического мышления);

активизации познавательной деятельности (приемы технологии развития критического мышления через чтение и письмо, работа с литературой, подготовка презентаций);

самоуправления (самостоятельная работа аспирантов, самостоятельное изучение материала).

Информационные технологии используются при организации коммуникации с аспирантами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных и практических занятий.

В качестве образовательных технологий при изучении дисциплины используются мультимедийные лекции, на практических занятиях используются современные пакеты программных продуктов. С целью текущего контроля знаний у аспирантов на практических занятиях проводится контроль выполнения работы. Аспирантам предлагается обсудить полученные результаты и высказать свое мнение по применению возможных приемов для улучшения показателей, либо результатов работы.

Наименование темы	Форма (вид) образовательных технологий	Количество акад. часов
Оксидативный стресс и типовые патологические процессы	«Блиц-опрос» на лекции	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 «Процессы свободно-радикального окисления в норме и патологии».

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

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

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 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.

### б) дополнительная литература

1. Свободные радикалы, регуляторные пептиды и хронические воспалительные заболевания легких у детей / Козлов В.К., Лебедько О.А., Гусева О.Е., Тимошин С.С. Хабаровск, изд. дом «Арно», 2012. 161 с.
2. Фархутдинов У.Р. Состояние процессов свободно-радикального окисления и возможности коррекции у больных неспецифическими заболеваниями легких. Автореф. дисс...д-ра мед. наук. Санкт-Петербург, 2003. 35 с.
3. Перекисное окисление. Ферментативное звено антиоксидантной защиты: Учебно-методическое пособие / И.А. Андриевская, Н.А. Ишутина, И.В. Довжикова. Благовещенск: ДНЦ ФПД, 2018. 26 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.
3	ESET Endpoint Antivirus	Версия программы: 7.1.2053.0 Идентификатор лицензии: 3AG-XTM-HPB Сублицензионный договор до 20.08.2022 г.



№	Перечень программного обеспечения (свободно распространяемого)	Реквизиты подтверждающих документов (при наличии)
1	Mozilla	Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0 <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 <a href="http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html">http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html</a> На условиях <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 <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 <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 <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 <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 <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 <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 <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 <a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>	Российская информационно-правовая система
8	Консультант-Плюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	Российская информационно-правовая система

**11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для оптимальной организации процесса изучения данной дисциплины (модуля) аспиранту необходимо придерживаться следующих рекомендаций в организации своей деятельности.

В рамках лекций необходимо вести конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения;

помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

В рамках **практических работ** обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе непосредственного выполнения практических работ необходимо освоить основные понятия и методики выполнения практической работы, ответить на контрольные вопросы.

При подготовке к **зачету** аспирант должен выполнить рекомендации по организации своей деятельности в отношении лекций и практических работ. При ответе на зачете аспирант должен показать глубину понимания проблемы, знание фактического материала, первоисточников, умение логично, точно излагать свои мысли, оперировать научными понятиями и технологией.

## **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

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_  
заведующий лабораторией: чл.-корр. РАН  
\_\_\_\_\_ Ю.М. Перельман

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Ю.М. Перельман

СОГЛАСОВАНО

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

Заведующий научно-образовательным центром,  
д.б.н., профессор РАН  
\_\_\_\_\_ И.А. Андриевская