



Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Кавлен Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 10.01.2022 15:23:44

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a34c4a0a3e820ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

«УТВЕРЖДАЮ»



Проректор по научной работе

И.Р.Рахматуллина
/И.Р.Рахматуллина/

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

ПРОЦЕССЫ СВОБОДНО-РАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ В НОРМЕ И ПАТОЛОГИИ

по образовательной программе
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки кадров высшей квалификации:

30.06.01 Фундаментальная медицина

Профиль (направленность) подготовки: 14.03.03 Патологическая физиология

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа дисциплины «Процессы свободнорадикального окисления в норме и патологии» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта к структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования (аспирантура) по направлению подготовки 30.06.01 Фундаментальная медицина по научной специальности 14.03.03 Патологическая физиология.

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Процессы свободнорадикального окисления в норме и патологии» является систематизация знаний о роли свободнорадикального окисления в жизненно важных метаболических, физиологических и патологических процессах в организме с учетом современных достижений медицинской науки и практики.

Задачами освоения дисциплины являются:

- получение фундаментальных сведений о природе свободных радикалов, их свойствах;
- познание механизмов свободнорадикального окисления в норме и роли в развитии патологических процессов, как универсального молекулярного звена патогенеза- общего для многих болезней;
- овладение методами исследования свободнорадикального окисления и способами моделирования нарушения свободнорадикального окисления, развитие навыков планирования и проведения экспериментальных исследований;
- углубленное изучение современных подходов к патогенетической терапии нарушения свободнорадикального 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 основной образовательной программы:

Б1.В.ДВ.1 - Дисциплина «Процессы свободнорадикального окисления в норме и патологии» относится к разделу Вариативная часть – дисциплины направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена ОПОП ВО по направлению 33.06.01 Фундаментальная медицина, научной специальности 14.03.03 Патологическая физиология.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

- 5 зачетных единиц;
- 180 академических часов.

4. Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы:

- лекции;
- практические, семинарские занятия;
- работа в Центральной научно- исследовательской лаборатории БГМУ, клинических лабораториях и других исследовательских учреждениях;
- посещение центрального вивария;
- участие в научно-практических конференциях, симпозиумах.

5. Элементы, входящие в самостоятельную работу аспиранта:

- подготовка к семинарским и практическим занятиям;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- подготовка к сдаче кандидатского экзамена;
- подготовка презентаций и сообщений для выступлений;
- работа с Интернет-ресурсами;
- работа с отечественной и зарубежной литературой;
- написание статей и оформление научной квалификационной работы (диссертации).

6. Контроль успеваемости:

Формы контроля изучения дисциплины «Процессы свободнорадикального окисления в норме и патологии»- зачет.

II. КАРТА ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

| Компетенция | Содержание компетенции (или ее части) | Результаты обучения | Виды занятий | Оценочные средства |
|--|---|---|-----------------------------------|--------------------|
| Универсальные компетенции: | | | | |
| УК-1 | способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | <p>Знать:</p> <p>основные направления, связанные с проблемой свободнорадикального окисления в норме и патологии, современные способы коррекции их нарушений</p> <p>Уметь:</p> <p>анализировать проблемы связанные со свободнорадикальным окислением в норме и патологии, исходом оксидативного стресса, его предупреждения и коррекции. Планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа;</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками критического восприятия информации; аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа, логики различного рода рассуждений; медико-биологическим понятийным аппаратом</p> | Лекции, практические занятия, СРО | Билеты |
| УК-3 | готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач | <p>Знать:</p> <p>основные научные направления и тенденции развития фундаментальной медицины, проблемы свободнорадикальных процессов в России и в мире;</p> <p>Уметь:</p> <p>ставить и решать задачи для решения научных вопросов, касающихся свободнорадикальных процессов</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками применения теоретических знаний для осуществления практической деятельности</p> | Лекции, практические занятия, СРО | Билеты |
| Общепрофессиональные компетенции: | | | | |
| ОПК-1 | Способность и готовность к организации проведения фундаментальных научных исследований в области биологии и медицины | <p>Знать: философо-методологические аспекты развития научно-исследовательской работы.</p> <p>Уметь: моделировать патологические процессы; планировать экспериментальную работу</p> <p>Владеть: медико-биологическим категорийным аппаратом и навыками организации, проведения эксперимента, анализа его результатов</p> | Лекции, практические занятия, СРО | Билеты |
| ОПК-2 | Способность и готовность к проведению фундаментальных научных исследований в области биологии и | <p>Знать: методологические подходы к оценке патологических состояний;</p> <p>Уметь: моделировать оксидативный стресс;</p> <p>Владеть: разными методами исследо-</p> | Лекции, практические занятия, СРО | Билеты |

| | | | | |
|--------------------------------------|--|---|-----------------------------------|--------|
| | медицины | вания свободнорадикального окисления, способами экспериментального воспроизведения и коррекции оксидативного стресса; | | |
| ОПК-5 | Способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных | <p>Знать:</p> <p>правила содержания животных в виварии, подбора рациона питания, этические нормы и рекомендации по гуманизации работы с лабораторными животными, отраженными в «Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых в экспериментальных и других научных целях»</p> <p>Уметь:</p> <p>разработать рабочую гипотезу или идею и подобрать адекватную модель, обеспечивающую возможность проверки гипотезы; правильно оценить результаты эксперимента.</p> <p>Владеть:</p> <p>методами проведения работ с использованием экспериментальных животных;</p> <p>навыками работы с лабораторным оборудованием и инструментарием</p> | Лекции, практические занятия, СРО | Билеты |
| Профессиональные компетенции: | | | | |
| ПК-1 | Способность и готовность к анализу закономерностей общих патогенетических механизмов развития заболеваний, типовых патологических процессов и реакций организма, механизмов формирования патологических систем и нарушений информационного процесса с учетом этиологических особенностей патогенного фактора | <p>Знать: структурные и функциональные основы процессов свободнорадикального окисления, причины, основные механизмы развития и исходы оксидативного стресса, вызывающего нарушения функции органов и систем, формирования патологических изменений</p> <p>Уметь: анализировать результаты основных методов мониторинга состояния свободнорадикального окисления в норме и патологии; критически оценивать современные подходы к предупреждению и коррекции оксидативного стресса и его последствий, обосновывать принципы их патогенетической терапии</p> <p>Владеть: Навыками анализа выявляемых патологических нарушений на основании результатов инструментальных и лабораторных исследований с целью выявления общих патогенетических механизмов развития критических состояний</p> | Лекции, практические занятия, СРО | Билеты |
| ПК-2 | Способность и готовность к анализу закономерностей механизмов саногенеза, | Знать: алгоритм диагностики изменений основных параметров жизнедеятельности организма с учетом этиологических особенностей развития оксидативного стресса; структурные и | Лекции, практические занятия, СРО | Билеты |

| | | | | |
|------|---|---|-----------------------------------|--------|
| | направленных на предотвращение повреждающего действия патогенного агента на организм, его органы и системы, причин и особенностей взаимной трансформации саногенетических и патогенетических механизмов. | функциональные нарушения при этом органов и систем; основные механизмы развития и исходов типовых патологических процессов, связанных с оксидативным стрессом Уметь: анализировать современные теоретические концепции и направления медицины, касающиеся проблем свободнорадикального окисления; обосновывать принципы предупреждения и патогенетической терапии оксидативного стресса, наиболее распространенных синдромов, угрожающих жизни больного Владеть: Навыками выявления и активизации саногенетических механизмов при развитии критических состояний при оксидативном стрессе с помощью современных методов лечебного воздействия | | |
| ПК-3 | Способность и готовность к участию в освоении современных теоретических и экспериментальных методов исследования, в организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований | Знать: современное состояние медико-биологической проблемы оксидативного стресса на основе изучения научно-медицинской информации, отечественного и зарубежного опыта Уметь: пользоваться научной литературой и сетью Интернет для профессиональной деятельности; производить расчеты по результатам эксперимента, проводить статистическую обработку экспериментальных данных; обосновывать принципы патогенетической терапии оксидативного стресса Владеть: алгоритмом разработки новых путей этиологической, патогенетической и саногенетической терапии оксидативного стресса. | Лекции, практические занятия, СРО | Билеты |

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины и виды учебной деятельности.

Всего на курсе: 180 часов / 5 з.е.
в том числе:
лекционных: 20 часов
практических занятий: 20 часов
самостоятельная работа: 138 часов
зачет: 2 часа

Учебный план (распределение учебных часов по разделам)

| № | Наименование разделов и тем | Всего часов | Лекций (часов) | Практических занятий (часов) | Сам. раб. аспиранта |
|----|---|-------------|----------------|------------------------------|---------------------|
| 1. | Общая характеристика свободных радикалов, физико-химические свойства, виды, значение в жизненно важных метаболических и фи- | 14 | 2 | 2 | 10 |

| | | | | | |
|----|--|-----|----|----|-----|
| | зиологических процессах. | | | | |
| 2. | Методы исследования свободных радикалов, требования к ним, электронно-парамагнитный резонанс, биохимические методы, регистрация хемилюминесценции. | 38 | 4 | 4 | 30 |
| 3. | Регуляция свободнорадикального окисления. Антиоксиданты, виды, клиническое применение, проблемы антиоксиданто-терапии. | 48 | 4 | 4 | 40 |
| 4. | Оксидативный стресс, механизмы развития, раннее выявление, предупреждение, коррекция. | 28 | 4 | 4 | 20 |
| 5. | Оксидативный стресс и типовые патологические процессы. | 50 | 6 | 6 | 38 |
| | Зачет | 2 | | | |
| | ИТОГО | 180 | 20 | 20 | 138 |

Тематический план лекций, их содержание, объем в часах.

| № | Разделы | Название лекции | Цели лекции | Количество часов |
|----|--|--|--|------------------|
| 1 | Общая характеристика свободных радикалов, физико-химические свойства, виды, значение в жизненно важных метаболических и физиологических процессах. | Свободно-радикальное окисление. | Физико-химическая природа свободных радикалов. Их отличительные особенности и наиболее распространенные в организме формы свободных радикалов. Высокая химическая активность и реакционная способность свободных радикалов. Время жизни свободных радикалов. Общие представления о реакциях образования свободных радикалов. Окисление чужеродных соединений – ксенобиотиков, некоторых лекарственных препаратов. Действие негативных факторов среды (физические и химические инициаторы окисления). Инициаторы окисления. | 4 |
| 2. | Методы исследования свободных радикалов, требования к ним, электронно-парамагнитный резонанс, биохимические методы, регистрация хемилюминесценции. | Методы исследования свободно-радикального окисления. | Требования, предъявляемые к методам исследования свободно-радикального окисления. Метод непосредственного физического обнаружения свободных радикалов - электронный парамагнитный резонанс (ЭПР). История открытия ЭПР. Суть метода. Исследование биомаркеров оксидативного повреждения. Биомаркеры оксидативного повреждения белков и нуклеиновых кислот, липидной пероксидации. Исследование активности ферментов, утилизирующих перекисные продукты (глутатионпероксидаза, глутатионредуктаза и др.), ферментов влияющих на содержание активных форм кислорода (супероксиддисмутаза, каталаза, пероксидаза и т.д.). Хемилюминесценция – свечение, возникающее при взаимодействии радикалов. Химические реакции, ответственные за сверх- | 4 |

| | | | | |
|-------|--|---|--|----|
| | | | слабое свечение животных тканей. Классификация и виды хемилюминесценции. Химические активаторы хемилюминесценции. Исследование биохемилюминесценции клеток, внутриклеточных структур, органов, тканей, крови в медицинской практике для оценки состояния свободнорадикального окисления в норме и при различных воздействиях на организм и заболеваниях. Информационное и диагностическое значение показателей хемилюминесценции. Принципы регистрации хемилюминесценции. Приборы для регистрации хемилюминесценции. | |
| 3. | Регуляция свободнорадикального окисления. Антиоксиданты, виды, клиническое применение, проблемы антиоксиданто-терапии. | Регуляция свободнорадикального окисления, антиоксиданто-терапия | Специфические и неспецифические факторы, поддерживающие скорость окисления в организме на постоянном уровне. Ингибиторы свободнорадикальных процессов, механизмы их действия. Антирадикальная активность. Условия осуществления антирадикальной защиты. Антиоксидантная защита как общая характеристика торможения процесса окисления в целом. Сложность, многоуровневость и многоступенчатость системы регуляции скорости свободнорадикального окисления и содержания свободных радикалов в организме. Клиническое применение антиоксидантов различных типов. Возможность и целесообразность антиоксиданто-терапии. | 4 |
| 4. | Оксидативный стресс, механизмы развития, раннее выявление, предупреждение, коррекция. | Оксидативный стресс. | Понятие оксидативного стресса, механизмы и этапы развития. Изменение свободнорадикального окисления как молекулярный и клеточный механизм общего адаптационного синдрома. | 4 |
| 5. | Оксидативный стресс, типовые патологические процессы и распространенные заболевания. | Оксидативный стресс и типовые патологические процессы. | Типовые патологические состояния и наиболее распространенные заболевания, связанные с оксидативным стрессом. Лучевое поражение. Гипер- и гипоксия. Гипертермия. Аутоиммунные и хронические воспалительные заболевания. Острые и хронические заболевания печени, легких и других органов. Токсикозы. Злокачественный рост. Действие неблагоприятных экологических факторов. | 4 |
| Итого | | | | 20 |

Тематический план практических занятий, их содержание, объем в часах

| № | Тема практического занятия | Содержание | Цели и задачи | Количество часов |
|---|---|--|--|------------------|
| 1 | Общая характеристика свободных радикалов, физико-химические свойства. | Моделирование свободнорадикального окисления in vitro. | Получить представление о свободных радикалах, их видах. Знать отличительные особенности свободных радикалов | 2 |

| | | | | |
|-------|--|--|--|----|
| 2 | Методы исследования свободных радикалов, биохимические методы, регистрация хемилюминесценции. | Исследование свободнорадикального окисления в биологическом материале. | Знакомство с методами исследования свободнорадикального окисления Получить навыки определения состояния свободнорадикального окисления различными методами. | 4 |
| 3. | Регуляция свободнорадикального окисления. Антиоксиданты, виды, клиническое применение, проблемы антиоксиданто-терапии. | Исследование антиоксидантной активности различных лекарственных веществ, пищевых добавок. Определение антиоксидантной активности в биологическом материале | Овладеть методами исследования антиоксидантной активности <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> . | 4 |
| 4. | Оксидативный стресс, механизмы развития, раннее выявление, предупреждение, коррекция. | Моделирование оксидативного стресса на примере плавательной нагрузки. | Изучить стадии оксидативного стресса. Овладеть ранними методами выявления нарушения свободнорадикального окисления с помощью регистрации хемилюминесценции. | 4 |
| 5. | Оксидативный стресс и типовые патологические процессы. | Моделирование оксидативного стресса при интоксикации, действии гипоксии, ожогах. | Оксидативный стресс как универсальное молекулярное звено патогенеза различных заболеваний. Выработать умение предупреждения и коррекции оксидативного стресса с помощью антиоксидантов. | 6 |
| Итого | | | | 20 |

Тематический план самостоятельной работы аспиранта, содержание, объем в часах.

| № п/п | Наименование тем | Основные вопросы | Цели работы | Количество часов |
|-------|--|--|--|------------------|
| 1 | Общая характеристика свободных радикалов, физико-химические свойства, виды, значение в жизненно важных метаболических и физиологических процессах. | Физико-химическая природа свободных радикалов. Их отличительные особенности и наиболее распространенные в организме формы свободных радикалов. Соединения, входящие в понятие свободных радикалов. Характеристика электронного состояния, заряд. Высокая химическая активность и реакционная способность свободных радикалов. Время жизни свободных радикалов. Общие представления о реакциях образования свободных радикалов. Микросомальное и митохондриальное окисление. Ферментативные реакции с участием гидролаз, оксидаз, дегидрогеназ. Реакции авто окисления (глутатион, оксигемоглобин, тиолы, катехоламины, цитохромы). Реакции биосинтеза (простагландины, лекотриены из арахидоновой кислоты). Окисление чужеродных соединений – ксено- | Изучение физико-химических свойств свободных радикалов, их значения в в жизненно важных метаболических и физиологических процессах | 20 |

| | | | | |
|---|--|---|---|----|
| | | биотиков, некоторых лекарственных препаратов. | | |
| 2 | Методы исследования свободных радикалов, требования к ним, электронно-парамагнитный резонанс, биохимические методы, регистрация хемилюминесценции. | Методы исследования свободно-радикального окисления. Требования, предъявляемые к методам исследования свободно-радикального окисления. Метод непосредственного физического обнаружения свободных радикалов - электронный парамагнитный резонанс (ЭПР). История открытия ЭПР. Суть метода. Биохимические методы изучения свободных радикалов. Исследование биомаркеров оксидативного повреждения. Биомаркеры оксидативного повреждения белков и нуклеиновых кислот. Маркеры липидной пероксидации - гидроперекиси липидов, конъюгированные диены, алканы, альдегиды. Хемилюминесцентный анализ свободно-радикальных процессов. Классификация и виды хемилюминесценции. Принципы регистрации хемилюминесценции. Приборы для регистрации хемилюминесценции. | Изучение основных методов исследования свободных радикалов, освоение хемилюминесцентного метода исследования свободнорадикального окисления | 30 |
| 3 | Регуляция свободнорадикального окисления. Антиоксиданты, виды, клиническое применение, проблемы антиоксиданто-терапии. | Регуляция свободно-радикального окисления. Антиоксиданты. Ингибиторы свободно-радикальных процессов, механизмы их влияния. Антирадикальная активность. Ингибиторы фенольного типа. Условия осуществления антирадикальной защиты. Антиоксидантная защита как общая характеристика торможения процесса окисления в целом. | Изучение механизмов действия антирадикальных реакций и антиоксидантов | 40 |
| 4 | Оксидативный стресс, механизмы развития, раннее выявление, предупреждение, коррекция. | Общая характеристика нарушений свободно-радикального окисления как универсального неспецифического звена и общей закономерности в развитии типовых патологических состояний и болезней Клинические наблюдения для определения эффективности лечения антиоксидантами. Некоторые биологически активные вещества и лекарственные препараты, влияющие на свободно-радикальное окисление. Антиоксиданты природного происхождения - флаваноиды, каротиноиды, витамины, эфирные масла, гликозиды содержащиеся в продуктах пчеловодства, лекарственных растениях, морской флоре и фауне, и т.д. Естественный комплекс биоантиоксидантов. Способы профилактики свободно-радикального окисления. | Изучение механизмов развития повреждения при нарушениях свободно-радикального окисления | 20 |
| 5 | Оксидативный стресс и типовые патологические процессы. | Общее представление о причинах изменения свободно-радикального окисления при типовых патологических процессах. Изменение состояния свободно-радикального окисления при некоторых типовых патологических процессах и заболеваниях. Окислительный стресс. Перечень некоторых физиологических состояний и заболеваний, при которых прояв- | Изучение механизмов изменения СРО при типовых патологических процессах, принципов антиоксидантной терапии | 28 |

| | | | |
|-------|--|--|-----|
| | <p>ляется синдром липопероксидации: Лучевое поражение, фотодинамическое действие ультрафиолетового и низкоинтенсивного лазерного излучения. Действие электрических и магнитных полей. Гипер- и гиподинамия. Гипер- и гипоксия. Гипер- и гипотермия. Гипервитаминоз А и Д, гиповитаминоз Е и С. Аутоиммунные и хронические воспалительные заболевания (артрит, колит, цистит, гастрит, язва и т.д.). Острые и хронические заболевания печени, легких и других органов. Сахарный диабет. Токсикозы. Денегеративные заболевания нервной системы (болезнь Альцгеймера, паркинсонизм. Злокачественный рост, химический, гормональный и вирусный канцерогенез. Синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД). Катаракта. Неблагоприятные экологические факторы.</p> | | |
| Всего | | | 138 |

IV. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

По завершению изучения дисциплины «ПРОЦЕССЫ СВОБОДНО-РАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ В НОРМЕ И ПАТОЛОГИИ» проводится зачёт по билетам. Билеты в приложении ФОС.

V. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОНТРОЛЮ УСПЕВАЕМОСТИ

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Общая характеристика свободных радикалов. Их отличительные особенности и наиболее распространенные в организме формы свободных радикалов.
2. Радикалы активных форм кислорода. Значение в норме и при патологии. Ферментный и неферментный пути образования активных форм кислорода. Виды активных форм кислорода.
3. Образование липидных радикалов. Их значение для жизнедеятельности и развития патологических процессов. Реакции образования перекисных радикалов липидов. Регуляторные и модифицирующие влияния продуктов перекисного окисления липидов на биологические мембраны.
4. Участие свободных радикалов в формировании воспалительного и иммунного ответа. Роль свободных радикалов в саногенетических процессах при воспалении. Избыточная генерация свободных радикалов как фактор воспалительной тканевой деструкции.
5. Участие свободных радикалов в реализации фагоцитами иммунорегуляторных функций. Процессы кислород-зависимого метаболизма в фагоцитах. Дыхательный «взрыв» фагоцитов. Индукторы фагоцитов.
6. Роль системы оксида азота (NO) в физиологических и патофизиологических процессах. Роль радикалов оксида азота в контроле тонуса сосудов. Оксид азота и его производные как ключевые факторы в осуществлении воспаления, инфекций, канцерогенеза
7. Изменение состояния свободно-радикального окисления при некоторых типовых патологических процессах и заболеваниях. Окислительный стресс.
8. Свободно-радикальное окисление и процесс старения. Свободнорадикальная теория старения Хармана (1956 г.) и Эмануэля (1958 г.).
9. Свободные радикалы и апоптоз.
10. Свободно-радикальное окисление при гипоксических состояниях.
11. Участие свободно-радикального окисления в патогенезе атеросклероза.
12. Ожоговая болезнь и свободно-радикальное окисление.
13. Оксидативный стресс и болезни респираторного тракта.
14. Свободно-радикальное окисление при гипербарической оксигенации.
15. Влияние гепатотропных ядов (ксенобиотиков) на свободно-радикальное окисление.
16. Общее представление о причинах изменения свободно-радикального окисления при типо-

вых патологических процессах.

17. Методы исследования свободно-радикального окисления. Биохимические методы изучения свободных радикалов. Исследование биомаркеров оксидативного повреждения.
18. Хемилюминесцентный анализ свободно-радикальных процессов.
19. Регуляция свободно-радикального окисления. Антиоксиданты.
20. Ферментативные механизмы регуляции свободно-радикального окисления
21. Клиническое применение антиоксидантов. Антиоксиданты прямого и косвенного действия. Механизмы их действия.
22. Проблемы антиоксидантотерапии. Возможность и целесообразность использования антиоксидантов. Алгоритм изучения влияния биологически активных веществ на процессы свободно-радикального окисления.

VI. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ

- **оценка «зачтено»** выставляется обучающемуся, если он показывает знания учебного материала, логично и последовательно излагает материал вопросов, дает развернутые и полные ответы на дополнительные вопросы в пределах билета;
- **оценка «не зачтено»** выставляется обучающемуся, владеющему отрывочными знаниями материала, дающему неполные или (и) неправильные ответы на дополнительные вопросы в пределах билета

VII. МАТРИЦА ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

| Компетенция | Содержание компетенции | Реализация компетенций |
|-------------|--|------------------------|
| УК-1 | способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | + |
| УК-2 | способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | - |
| УК-3 | готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач | + |
| УК-4 | готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | - |
| УК-5 | способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности | - |
| УК-6 | способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | - |
| ОПК-1 | способность и готовность к организации проведения фундаментальных научных исследований в области биологии и медицины | + |
| ОПК-2 | способность и готовность к проведению фундаментальных научных исследований в области биологии и медицины | + |
| ОПК-3 | способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований | - |
| ОПК-4 | готовность к внедрению разработанных методов и методик, направленных на охрану здоровья граждан | - |
| ОПК-5 | способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных | + |
| ОПК-6 | готовность к преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования | - |
| ПК-1 | Способность и готовность к анализу закономерностей общих | + |

| | | |
|------|--|---|
| | патогенетических механизмов развития заболеваний, типовых патологических процессов и реакций организма, механизмов формирования патологических систем и нарушений информационного процесса с учетом этиологических особенностей патогенного фактора | |
| ПК-2 | Способность и готовность к анализу закономерностей механизмов саногенеза, направленных на предотвращение повреждающего действия патогенного агента на организм, его органы и системы, причин и особенностей взаимной трансформации саногенетических и патогенетических механизмов. | + |
| ПК-3 | Способность и готовность к участию в освоении современных теоретических и экспериментальных методов исследования, в организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований | + |

VIII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Список основной литературы.

1. Владимиров Ю.А., Проскурина Е.В. Лекции по медицинской биофизике. Академкнига, 2007, 432 с.
2. Журавлев А.И., Белановский А.С., Новиков В.Э Основы физики и биофизики. - Мир, 2008, 384 с.
3. Кудряшов Ю.Б., Перов Ю.Ф., Рубин А.Б. Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения / Учебник. – М.: Физматлит, 2008. – 184 с.
4. Рубин А.Б. Биофизика. Учебник. В 2-х томах Издательство Юрайт, Книжный дом Университет, 2004.

Список дополнительной литературы

1. Актуальные вопросы прикладной биохимии и биотехнологии : Матер. конф. биохимиков Урала и Запад. Сибири / редкол.: Ф. Х. Камиллов (отв. ред.), Т. Г. Нигматуллин, В. А. Вахитов и др. - Уфа : РИО ГУП "Иммунопрепарат", 1998. - 285 с
2. Влияние лекарственных средств на процессы свободно-радикального окисления : (справочник) / Е. К. Алехин, А. Ш. Богданова, В. В. Плечев, Р. Р. Фархутдинов ; Башк. гос. мед. ун-т. - Уфа : НПО "Башбиомед", 2002. - 288 с.
3. Величковский, Б. Т. Экологическая пульмонология : (роль свободнорадикальных процессов) / Б. Т. Величковский. - Екатеринбург : Б. и., 2001. - 85,[1] с.
4. Дигидропиридины в лечении и профилактике лучевых поражений / Е. В. Иванов [и др.] ; под ред. И. К. Романовича. - СПб. : НИИ РГ, 2009. - Кн. 1 : Радиопротекторные свойства 1,4-дигидропиридинов. Экспериментальные данные. - 373 с.
5. Заболевания щитовидной железы : этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение, профилактика, оксидативный стресс / М. Г. Давыдович [и др.] ; Башк. гос. мед. ун-т, Центр эндокринологии Клиники БГМУ. - Уфа : Типография ООО "Лайм", 2014. - 204 с.
6. Метод спиновых меток и зондов : Проблемы и перспективы / отв. ред. Н. М. Эммануэль, Р. И. Жданов. - М. : Наука, 1986. - 272 с. - (Спиновые метки и зонды в биологии и медицине)
7. Таганович, А. Д. Патологическая биохимия : монография / А. Д. Таганович, Э. И. Олецкий, И. Л. Котович ; под общ. ред. А. Д. Тагановича. - М. : БИНОМ, 2013. - 447 с.
8. Оковитый, С. В. Клиническая фармакология антигипоксантов и антиоксидантов : научное издание / С. В. Оковитый, С. Н. Шуленин, А. В. Смирнов. - СПб. : ФАРМиндекс, 2005. - 70 с.
9. Свободные радикалы и болезни человека : сб. тр. национальной науч.-практ. конф. с междунар. участием, Смоленск, Россия, 19-22 сент. 1999 г. / ин-т химической физики, ин-т биохимической физики, НИИ пульмонологии [и др.] ; [редкол.: Ю. А. Владимиров (отв. ред.) [и др.]]. - Смоленск : [б. и.], 1999. - 208 с.
10. Свободные радикалы, антиоксиданты и болезни человека : сб. науч. трудов национальной науч.-практ. конф. с междунар. участием, Смоленск, Россия, 19-22 сент. 2001 г. / Смоленская государственная медицинская академия, Проблемная НИЛ биофизики и антиоксидантной терапии. - Смоленск : [б. и.], 2001. - 359 с.
11. Таганович, А. Д. Патологическая биохимия : монография / А. Д. Таганович, Э. И. Олецкий, И. Л. Котович ; под общ. ред. А. Д. Тагановича. - М. : БИНОМ, 2013. - 447 с.

12. Фархутдинов, Р. Р. Хемилюминесцентные методы исследования свободно-радикального окисления в биологии и медицине [Текст] : научное издание / Р. Р. Фархутдинов, В. А. Лиховских ; Башк. гос. мед. ин-т. - Уфа : БГМИ, 1995. - 87,[1] с.
13. Шанин, Ю. Н. Антиоксидантная терапия в клинической практике (теоретическое обоснование и стратегия поведения)

Электронно-программные средства:

Интернет-ресурсы

1. Фархутдинов, Р.Р. Свободнорадикальное окисление: мифы и реальность (избранные лекции) / Р.Р. Фархутдинов // Медицинский вестник Башкортостана. 2006. - Т. 1, № 1. - С. 146-152. <http://elibrary.ru/download/44478890.pdf>
2. Владимиров Ю.А., Проскурина Е.В. Лекции по медицинской биофизике. Академкнига, 2007, 432 с. <http://medbiophysics.professorjournal.ru/txt-book>
3. Владимиров, Ю.А. Свечение, сопровождающее биохимические реакции / Ю.А. Владимиров // Соросовский образовательный журнал. 1999. - № 6. -С. 25-32. http://medbiophysics-msu.org/Our%20papers/Our%20papers_2/Vladimirov_1999_25%20.pdf
4. Ю. А. Владимиров, Е. В. Проскурника, и Д. Ю. Измайлов, «Хемилюминесценция как метод обнаружения и исследования свободных радикалов в биологических системах,» БЭБиМ 144 (3), 390-396 (2007). http://medbiophysics-msu.org/Our%20papers/Our%20papers_2/Vladimirov_2007_144_390.zip
5. Ю.А. Владимиров, «Свободные радикалы и антиоксиданты» Вестник Российской Академии Медицинских Наук (7), 43-51 (1998). http://medbiophysics-msu.org/Our%20papers/Our%20papers_2/Vladimirov_1998_43.DOC
6. А.Н. Осипов, О.А. Азизова, и Ю.А. Владимиров, «Активные формы кислорода и их роль в организме» Успехи биологической химии J1 - убрх 31, 180-208 (1990). http://medbiophysics-msu.org/Our%20papers/Our%20papers_2/Osipov_1990_180.doc
7. Ю.А. Владимиров, "Биологические мембраны и патология клетки," Природа (3), 36-48 (1987). http://medbiophysics-msu.org/Our%20papers/Our%20papers_2/Vladimirov_1987_36.doc
8. Ю.А. Владимиров, "Роль нарушений свойств липидного слоя мембран в развитии патологических процессов" Патол.физиол.и экспер.терапия (4), 7-19 (1989). http://medbiophysics-msu.org/Our%20papers/Our%20papers_2/Vladimirov_1989_7.doc

Базы данных и информационно-справочные системы

1. **Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО «Институт управления здравоохранением». - URL: <http://www.studmedlib.ru>. Доступ по логину и паролю.
2. **Лань** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: <http://e.lanbook.com> /. Доступ к полным текстам после регистрации из сети БГМУ.
3. **IPRbooks** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО «Ай Пи Эр Медиа. – URL: <http://iprbookshop.ru> /. Доступ к полным текстам после регистрации из сети БГМУ.
4. **Букап** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО «Букап». – URL: <http://www.books-up.ru> /. Удаленный доступ после регистрации.
5. **eLIBRARY.RU** [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Яз. рус., англ.
6. **Электронная учебная библиотека** [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных / ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. - URL: Доступ к полным текстам по логину и паролю.
7. **Scopus** [Электронный ресурс]: реферативная база данных / Elsevier BV. — URL: <http://www.scopus.com> . - Яз. англ. Удаленный доступ после регистрации из сети БГМУ.
8. **Web of Science** [Электронный ресурс]: мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. - URL: <http://webofknowledge.com>. - Яз. англ. Удаленный доступ после регистрации из сети БГМУ.
9. **LWW Proprietary Collection Emerging Market** – w/o Perpetual Access [Электронный ресурс]: [полнотекстовая база данных] / Wolters Kluwer. – URL: <http://ovidsp.ovid.com>. - Яз. англ. Удаленный доступ по логину и паролю.

10. LWW Medical Book Collection 2011[Электронный ресурс]: [полнотекстовая база данных] / Wolters Kluwer. – URL: <http://ovidsp.ovid.com> . - Яз. англ. Удаленный доступ по логину и паролю.

11. Президентская библиотека: электронная национальная библиотека [Электронный ресурс]: сайт / ФГБУ Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина. – СПб., 2007 – URL:<https://www.prilib.ru/>. Доступ к полным текстам в информационном зале научной библиотеки БГМУ.

12. Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс]: объединенный электронный каталог фондов российских библиотек: сайт. – URL: <http://нэб.рф>. Доступ к полным текстам в информационном зале научной библиотеки БГМУ.

13. Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система: база данных / ЗАО «Консультант Плюс». Доступ к полным текстам в информационном зале научной библиотеки БГМУ.

14. Polpred.com Обзор СМИ [Электронный ресурс]: сайт. – URL: <http://polpred.com>. Доступ открыт со всех компьютеров библиотеки и внутренней сети БГМУ.

Лицензионно-программное обеспечение

1. Операционная система Microsoft Windows Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase
2. Пакет офисных программ Microsoft Office Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprase
3. Антивирус Касперского – система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License антивирус Касперского
4. Антивирус Dr.Web – система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов Dr.Web Desktop Security Suite
5. Система дистанционного обучения для Учебного портала Русский Moodle 3KL