

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол от

«31» августа 2021 г. № 11

Рабочая программа дисциплины (модуля)

***Динамика свободно-радикальных
процессов***

Уровень высшего образования
Подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки / специальность
06.06.01 Биологические науки

Направленность образовательной программы
03.03.01 Физиология

Квалификация (степень)
Исследователь. Преподаватель-
исследователь

Форма обучения
Очная

Нижний Новгород

2020

1. Место дисциплины (модуля) в структуре Основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)

Дисциплина «Динамика свободно-радикальных процессов» относится к числу общепрофессиональных дисциплин, является дисциплиной выбора и изучается на 2 году обучения, в 4 семестре.

Освоение курса опирается на знания, умения, навыки и компетенции, сформированные на двух предшествующих уровнях образования по курсам «Общая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Гистология», «Гематология», «Биохимия», «Биофизика».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями выпускников)

Изучение концепций и механизмов окислительно-восстановительных процессов в тканях живых организмов, которые идут с образованием и участием свободнорадикальных форм; основных механизмов появления активных форм кислорода в организме; про- и антиоксидантных реакций организма, роль и значение причин, условий реактивных свойств организма в возникновении про- и антиоксидантного дисбаланса, причин и механизмов развития типовых окислительных процессов и реакций, их проявления и значение для организма при развитии патологии.

Формирование способностей к анализу причин развития про- и антиоксидантные реакции организма и правильной оценке современных теоретических концепции по данной тематике исследования.

В результате изучения дисциплины аспирант должен знать:

- концепции и механизмы окислительно-восстановительных процессов в тканях живых организмов, которые идут с образованием и участием свободнорадикальных форм;
- основные механизмы появления активных форм кислорода в организме;
- про- и антиоксидантные реакции организма,
- роль и значение причин, условий реактивных свойств организма в возникновении про- и антиоксидантного дисбаланса,
- причины и механизмы развития типовых окислительных процессов и реакций, их проявления и значение для организма при развитии патологии

Уметь:

- выделять и систематизировать научную информацию о свободнорадикальных регулируемых и регуляторных ферментативных процессов;
- анализировать причины развития про- и антиоксидантные реакции организма и правильно оценивать современные теоретические концепции по данной тематике исследования;

Владеть:

- основными методами и приемами сбора, обработки и представления научной информации свободнорадикального окисления;
- основными принципами исследования процессов и реакций, связанных с действием активных форм кислорода.

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и этап формируемой	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю),
------------------------	---

компетенции	характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1: Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий Базовый	ЗНАТЬ: современные проблемы биологии ЗНАТЬ: современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии УМЕТЬ: ставить задачу, планировать и выполнять биологические исследования при решении конкретных задач по биологии с использованием современной аппаратуры, вычислительных средств, компьютерных технологий ВЛАДЕТЬ: навыками использования современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий. ВЛАДЕТЬ: навыками профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам.
ПК-1: способностью к анализу фундаментальных проблем биохимических основ физиологических процессов живых систем, нарушения состояния гомеостаза для формирования конкурентоспособных идей Завершающий	ЗНАТЬ: актуальные проблемы биохимии, молекулярной биологии и физиологии живых систем. ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач. УМЕТЬ: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах. УМЕТЬ: критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника. ВЛАДЕТЬ: навыками технологий сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования. ВЛАДЕТЬ: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.

3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, всего 72 часа, из которых 18 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия семинарского типа (семинары), 54 часа составляет самостоятельная работа обучающегося, в том числе подготовка к экзамену.

Таблица 2

Структура дисциплины

Наименование дисциплины	раздела	Всего, часов	В том числе					Самостоятельная работа обучающегося, часов
			Контактная работа, часов					
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Консультации	Всего	
1. Свободные радикалы		7		4			4	3
2. Действие активных форм кислорода на белки и липиды мембран.		12		6			6	6
3. Клеточные системы		9		4			4	5

антирадикальной защиты							
4. Свободнорадикальное окисление в условиях патологии	8		2		2	4	4
<i>В т.ч. текущий контроль 2</i>							
Промежуточная аттестация в форме экзамена							

Таблица 3
Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Форма проведения занятия	Форма текущего контроля*
1	Свободные радикалы.	Первичные радикалы. Вторичные радикалы. Производство и окислительное действие активных форм кислорода. Ферментативное и неферментативное образование активных форм кислорода.	Семинар	Обсуждение презентаций по теме занятия. Тестирование с использованием электронно-управляемого курса
3	Действие активных форм кислорода на белки и липиды мембран.	Процессы перекисного окисления липидов. Стадии перекисного окисления липидов. Биологические последствия пероксидации липидов. Изменения физико-химических свойств белков при окислении. Процессы окисления белков. Продукты реакции окисления белков.	Семинар	Обсуждение презентаций по теме. Тестирование с использованием электронно-управляемого курса
5	Клеточные системы антирадикальной защиты	Ферментативные компоненты антиоксидантной системы. Неферментативные компоненты антиоксидантной системы.	Семинар	Обсуждение презентаций по теме. Тестирование с использованием электронно-управляемого курса
6	Свободнорадикальное окисление в условиях патологии	Нарушение механизмов, контролирующих про- и антиоксидантные процессы клетки. Значение дисбаланса про- и антиоксидантных процессов в механизмах повреждения клетки. Окислительные процессы при патологии.	Семинар	Доклады. Тестирование с использованием электронно-управляемого курса Групповая консультация.

4. Образовательные технологии

В учебном процессе на семинарских занятиях разбираются проблемные ситуации, проводятся обсуждения самостоятельной работы аспирантов с первоисточником и научной литературой, анализируются презентации, подготовленные по теме раздела, разбираются конкретные ситуации действия активных форм кислорода на организм, вызывающих развитие различных видов патологий. Особенностью курса “Динамика свободно-радикальных процессов” является наличие электронно-управляемого курса, созданного в среде Moodle, содержащего теоретические основы по дисциплине, учебные фильмы, тесты, позволяющие проводить анализ полученного теоретического материала.

5. Формы организации и контроля самостоятельной работы обучающихся

В качестве вида самостоятельной работы обучающегося выбрана внеаудиторная самостоятельная работа с первоисточником и научной литературой, подготовка презентаций, электронное тестирование с использованием электронно-управляемого курса “Динамика свободно-радикальных процессов”

6. Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине

6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

- ответы на вопросы по презентации;
- представление доклада по индивидуальной творческой работе;
- ответы на вопросы на экзамене.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются практические контрольные задания (далее – ПКЗ, описывающие проблемные и нестандартные ситуации).

- подготовка докладов и презентаций;
- написание индивидуальной творческой работы;
- решение ситуационных задач;
- участие в дискуссии на занятиях.

6.2. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Описание шкал оценивания

Аттестация в форме устного экзамена

Критерии оценок

Отлично	Отсутствие замечаний к оформлению индивидуальной творческой работы, презентации и доклада. Пройдено электронное тестирование с отличной оценкой. Уметь логично и правильно сформулировать ответ на поставленный вопрос, уметь анализировать и делать выводы. Знать направления, проблемы, теории свободно-радикальных процессов в функционировании живых организмов норме и патологии, основные методы исследований свободно-радикальных процессов. Критически оценивать современные научные достижения, выдвигать новые гипотезы.
----------------	--

Хорошо	Незначительные недочеты (3-4) либо один грубый недочет в оформлении и представлении презентации, доклада. Электронное тестирование с рядом небольших ошибок (3-4) с оценкой не ниже «хорошо». Ответ правильный, развернутый, может содержать ряд незначительных ошибок и замечаний, содержит отдельные пробелы знания основных механизмов развития свободно-радикальных процессов. Способен проводить анализ литературы и формулировать выводы.
Удовлетворительно	Презентации и доклад к семинарам выполнены удовлетворительно, тестирование пройдено удовлетворительно. Ответ с ошибками, анализ и формулировка выводов отсутствуют, либо требуется помощь преподавателя.
Неудовлетворительно	Ответ неполный, с ошибками, нелогично изложен. Аспирант не способен с помощью преподавателя сделать выводы. Отсутствие удовлетворительных ответов на семинарских занятиях, не пройдено тестирование.
Плохо	Необходима дополнительная подготовка для успешного прохождения испытаний.

Критерии оценивания докладов

Доклады/презентации - оценивается полнота собранного теоретического материала; свободное владение содержанием; умение логически верно излагать материал; умение создавать содержательную презентацию; умение комплексно анализировать материал; способность иллюстрировать материал; умение работать с информационными ресурсами. Применяется пятибалльная шкала:

- «отлично» – доклад содержит полную информацию по представляемой теме, основанную на обязательных литературных источниках и современных публикациях; выступление сопровождается качественным демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); студент свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории; точно укладывается в рамки регламента (8 – 12 минут).
- «хорошо» – представленная тема раскрыта, однако доклад содержит неполную информацию по представляемой теме; выступление сопровождается демонстрационным материалом (слайд-презентация, раздаточный материал); выступающий ясно и грамотно излагает материал; аргументировано отвечает на вопросы и замечания аудитории, однако выступающим допущены незначительные ошибки в изложении материала и ответах на вопросы.
- «удовлетворительно» – выступающий демонстрирует поверхностные знания по выбранной теме, имеет затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса; отсутствует сопроводительный демонстрационный материал.
- «неудовлетворительно» – доклад имеет существенные пробелы по представленной тематике, основан на недостоверной информации; выступающим допущены принципиальные ошибки при изложении материала.

6.3. Примеры типовых контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций.

Темы докладов и презентаций

Раздел «Свободные радикалы»

1. Первичные радикалы
2. Вторичные радикалы.
3. Природные радикалы.
4. Чужеродные радикалы.

Раздел «Действие активных форм кислорода на белки и липиды мембран».

1. Атака свободными радикалами компонентов клетки.
2. Свободные радикалы в живых системах.
3. Оксид азота - «сигнальная молекула жизни».
4. Свободнорадикальное окисление липидов и физические свойства липидного слоя биологических мембран.
5. Перекисное окисление липидов в самообновлении мембранных структур.

Раздел «Клеточные системы антирадикальной защиты»

1. Ингибирование радикалов системой антиоксидантов.
2. Сопряженность окислительных и антиоксидантных процессов.
3. Окислительный стресс. Биохимические и патофизиологические аспекты.

Доклад должен быть сделан по научной творческой работе (реферат), включающую в себя согласованный с преподавателем выбор моделируемого биологического процесса и обоснование значимости данного выбора, обзор литературы по выбранной проблеме, опирающийся на современные источники, а также теоретический анализ выбранной научной проблемы. Объем работы – достаточный для полного обзора литературы и результатов анализа данной литературы ориентировочно - не менее 15-20 страниц.

Доклады по разделу «Свободнорадикальное окисление в условиях патологии»

1. Факторы инициации свободнорадикального окисления при различных формах патологии инфекционной и неинфекционной природы.
2. Активация процессов свободнорадикального окисления при ишемии, гипоксиях, стрессовых ситуациях.
3. Роль свободных радикалов в эндокринопатиях, различных бактериальных инфекциях и интоксикациях.
4. Активация активных форм кислорода как важнейший патогенетический фактор развития ревматических заболеваний, атеросклероза, осложнений сахарного диабета.
 - Возможно предложение тем самими аспирантами.

Примеры ситуационных задач.

1. При обращении пациента к врачу, врач, после обследования, поставил диагноз дисциркуляторная энцефалопатия. Пациенту был назначен курс базовой терапии и дополнительно рекомендовано применение цитопротекторной и стресслимитирующей терапии. Обоснуйте применение цитопротекторов и стресслимитирующих препаратов, назначенных врачом.

2. В условиях моделирования альтерации организма крыс путем внутрибрюшинного введения адреналина при анализе крови обнаружено повышение концентрации малонового диальдегида, активности каталазы, супероксиддисмутазы, увеличение уровня глутатиона. Объясните, с чем связаны наблюдаемые изменения состава крови.

Вопросы к экзамену по дисциплине “Динамика свободно-радикальных процессов”

1. Свободные радикалы в организме
2. Первичные радикалы, образующиеся в нашем организме: супероксид, нитроксид, убихинол
3. Вторичные радикалы: радикал гидроксила, радикалы липидов, антиоксидантов.
4. Радикалы, образующиеся при метаболизме ксенобиотиков; радикалы, образующиеся при действии света
5. Производство и окислительное действие активных форм кислорода
6. Процессы перекисного окисления липидов
7. Ферментативный и неферментативный пути перекисного окисления липидов
8. Продукты реакции перекисного окисления липидов
9. Влияние перекисного окисления липидов на основные показатели клеток
10. Включение механизма активации ПОЛ на ранних стадиях ишемического процесса
11. Изменения физико-химических свойств белков при окислении
12. Ферментативные компоненты антиоксидантной системы
13. Неферментативные компоненты антиоксидантной системы
14. Универсальная роль окислительного стресса при различных видах альтерации организма
15. Окислительные процессы и патология
16. Окислительные процессы при старении организма
17. Значение дисбаланса про- и антиоксидантных процессов в механизмах повреждения клетки.
18. Нарушение механизмов, контролирующих про- и антиоксидантные процессы клетки при патологии.

По решению преподавателя для оценки знаний по компетенциям курса могут использоваться тесты (*полный перечень заданий приводится в приложении 2 ФОС*).

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утвержденное приказом ректора ННГУ от 12.02.2014 №55-ОД.

Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 №247-ОД.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Роль свободнорадикальных и метаболических процессов в патогенезе сахарного диабета I типа [Электронный ресурс] / Савченко А.А., Титова Н.М., Субботина Т.Н., Гершкорон Ф.А., Манчук В.Т., Альбрант Е.В. - Красноярск : СФУ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763824605.html>

2. Основы динамической биохимии [Электронный ресурс] : учебник / Плакунов В.К. - М. : Логос, 2010. - (Новая университетская библиотека). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987044933.html>

3. Свободно-радикальные процессы в биологических системах при воздействии факторов окружающей среды [Электронный ресурс] : монография / К.Н. Новиков, С.В. Котелевцев, Ю.П. Козлов. - М. : Издательство РУДН, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785209036593.html>

б) дополнительная литература:

1.Вдовина Н. В. - Основные процессы жизнедеятельности организма человека и некоторые аспекты их регуляции. - М.: Наука, 2014. - 367 с. 3 экз.

2. Кольман Я., Рем Клаус-Генри - Наглядная биохимия. - М.: Мир, 2000. - 469 с. 3 экз.

3. Биохимические основы химии биологически активных веществ [Электронный ресурс] / Коваленко Л.В. - М. : БИНОМ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996311002.html>

Интернет-ресурсы

Электронные библиотеки (Znanium.com, «ЭБС Консультант студента», «Лань»)

Научная российская электронная библиотека elibrary.ru

Наукоёмкие базы данных Scopus, Web of Science, BioMed Central

Периодика онлайн (Elsevier, Springer)

DOAJ-Direktory of Open Access Journals

PLOS-Publik Library of Science

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (демонстрационное оборудование – проектор, ноутбук, экран). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки».

Автор _____ Дерюгина А.В.

Рецензент (ы) _____ Кравченко Г.А.

Заведующий кафедрой _____ Дерюгина А.В.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от 30 августа 2020 года, протокол № 1.

Карта компетенций, в формировании которой участвует дисциплина

ОПК-1: Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

Планируемые результаты обучения*	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)					
ВЛАДЕТЬ: навыками использования современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков использования современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков использования современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Успешное и систематическое применение навыков использования современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
ВЛАДЕТЬ: навыками профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам	В целом успешное, но не систематическое применение навыков профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам	Успешное и систематическое применение навыков профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам

УМЕТЬ: ставить задачу, планировать и выполнять биологические исследования при решении конкретных задач по биологии с использованием современной аппаратуры, вычислительных средств, компьютерных технологий	Отсутствие умений	Частично освоенное умение ставить задачу, планировать и выполнять биологические исследования при решении конкретных задач по биологии с использованием современной аппаратуры, вычислительных средств, компьютерных технологий	В целом успешное, но не систематическое умение ставить задачу, планировать и выполнять биологические исследования при решении конкретных задач по биологии с использованием современной аппаратуры, вычислительных средств, компьютерных технологий	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение ставить задачу, планировать и выполнять биологические исследования при решении конкретных задач по биологии с использованием современной аппаратуры, вычислительных средств, компьютерных технологий	Успешное и систематическое умение ставить задачу, планировать и выполнять биологические исследования при решении конкретных задач по биологии с использованием современной аппаратуры, вычислительных средств, компьютерных технологий
ЗНАТЬ: современные проблемы биологии	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания современных проблем биологии	Неполные знания современных проблем биологии	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных проблем биологии	Сформированные и систематические знания современных проблем биологии
ЗНАТЬ: современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Неполные знания современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Сформированные систематические знания современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

ПК-1: способностью к анализу фундаментальных проблем биохимических основ физиологических процессов живых систем, нарушения состояния гомеостаза для формирования конкурентоспособных идей.

Планируемые результаты обучения*(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ВЛАДЕТЬ: навыками технологий сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Отсутствие навыка в	Фрагментарное применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	В целом успешное, но не систематическое применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Успешное и систематическое применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования
ВЛАДЕТЬ: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	Отсутствие навыка в	Фрагментарное применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	Успешное и систематическое применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач
УМЕТЬ: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах	Отсутствие умений	Частично освоенное умение выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах	Сформированное умение выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах
УМЕТЬ: критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника	Отсутствие умений	Частично освоенное умение критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника	Сформированное умение критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника