Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ
ДЕКАН ФФКЕП
_____ Рябов В.А.
20.03.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.02.02 Природные и синтетические антиоксиданты

Направление подготовки
44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

Направленность (профиль) подготовки
«Биология и химия»

Программа бакалавриат

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2021

Новокузнецк 2024

Лист внесения изменений в РПД
Б1.В.ДВ.02.02 Природные и синтетические антиоксиданты

Сведения об утверждении:

Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 6а от 11.03.2021)
на 2021 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 25.02.2021)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
(протокол № 6 от 17.02.2021) _А.Г. Жукова

Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 8 от 15.03.2022)
на 2021 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 28.02.2022)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
(протокол № 6 от 16.02.2022) _А.Г. Жукова

Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 7 от 16.03.2023)
на 2021 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 17.02.2023)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
(протокол № 6 от 26.01.2023) _А.Г. Жукова

Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 6 от 20.03.2024)
на 2021 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 20.02.2024)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
(протокол № 7 от 14.03.2024) _А.Г. Жукова

Оглавление

1 Цель дисциплины 4
1.1 Формируемые компетенции.....4
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. 7
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы.....8
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.....10
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....10
5.1 Учебная литература.....10
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....11
5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....12
6 Иные сведения и (или) материалы.....12
6.1.Примерные темы письменных учебных работ 12
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации.....13

1 Цель дисциплины

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата:

ПК-1

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1 и 2.

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 – Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции *(универсальная, общепрофессиональная, профессиональная)*	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
профессиональная	Биология и Химия	ПК-1 Способен применять знания в области биологии и химии для решения прикладных задач образовательной деятельности

1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ПК-1 Способен применять знания в области биологии и химии для решения прикладных задач образовательной деятельности	ПК-1.2 Обладает навыками использования в профессиональной образовательной деятельности систематизированных теоретических и практических знаний химических наук	Б1.О.09 Методы исследования в деятельности педагога Б1.О.11.01 Цитология с основами гистологии и эмбриологии Б1.О.11.02 Зоология Б1.О.11.03 Ботаника с основами микробиологии и физиологии растений Б1.О.11.04 Анатомия человека Б1.О.11.07 Общая экология Б1.О.11.06 Физиология человека и животных Б1.О.11.08 Биохимия Б1.О.11.09 Молекулярная биология и генетика Б1.О.11.10 Теория эволюции Б1.О.11.05 Почвоведение с основами земледелия Б1.О.12.01 Основы стехиометрии и химического эксперимента Б1.О.12.02 Общая и неорганическая химия Б1.О.12.03 Органическая химия и основы супрамолекулярной химии Б1.О.12.04 Физическая и коллоидная химия Б1.О.12.05 Аналитическая химия Б1.О.12.06 Основы минералогии и кристаллохимии Б1.О.12.07 Прикладная химия и органический синтез Б1.О.12.08 Химия высокомолекулярных соединений Б1.О.13 Методика обучения и воспитания по профилю биология Б1.О.14 Методика обучения и воспитания по профилю химия Б1.В.02 Физическая география Б1.В.03 Биогеография Б1.В.04 Экология растений и животных Б1.В.05 Эволюционная физиология Б1.В.06 Основы токсикологии Б1.В.07 Химия переходных элементов Б1.В.08 Химический эксперимент в школе Б1.В.ДВ.01.01 Профилактика вредных привычек и формирование здорового об-

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
		раза жизни Б1.В.ДВ.01.02 Биология пола и репродуктивное здоровье Б1.В.ДВ.02.01 Химия биологически активных веществ **Б1.В.ДВ.02.02 Природные и синтетические антиоксиданты** Б2.О.01(У) Ознакомительная практика. Знакомство с образовательной организацией Б2.О.02(У) Проектно-технологическая практика. Учебно-исследовательская и проектная деятельность школьников Б2.О.05(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика. Учебно-исследовательская и проектная деятельность школьников Б2.О.06(П) Педагогическая практика. Основная школа Б2.О.07(П) Педагогическая практика. Старшая школа Б2.В.01(У) Технологическая практика Б2.В.02(У) Технологическая практика. Практика по систематике растений и зоологии позвоночных Б2.В.03(У) Технологическая практика. Практика по почвоведению с основами земледелия Б2.В.04(У) Технологическая практика. Комплексная практика по химии Б2.В.05(У) Технологическая практика. Комплексная практика по биологии Б2.О.08(Пд) Преддипломная практика Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы ФТД.02 Физиология живых систем

1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной

ПК-1 Способен применять знания в области биологии и химии для решения прикладных задач образовательной деятельности	ПК-1.2 Обладает навыками использования в профессиональной образовательной деятельности систематизированных теоретических и практических знаний химических наук	***Знать:*** - фундаментальные законы, явления и процессы, изучаемые химией; ***Уметь:*** - доступно объяснять основные химические термины, понятия и законы, ассоциированные с областью изучения; - использовать химические знания в профессиональной деятельности; ***Владеть:*** - основными химическими и физическими понятиями, знаниями закономерностей химических процессов и явлений;

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1. Общая трудоёмкость дисциплины	72		
2. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	40		
Аудиторная работа (всего):	40		
в том числе:			
лекции	12		
практические занятия, семинары			
практикумы			
лабораторные работы	28		
в интерактивной форме			
в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):			
в том числе индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы /контактная работа			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем			
творческая работа (эссе)			
3. Самостоятельная работа обучающихся (всего)	32		
4. Промежуточная аттестация обучающегося – Зачёт (А семестр)			

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 – Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)						Формы[1] текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
	А семестр								
1	История возникновения и развития учения о свободнорадикальных процессах.	8	2	4	6				УО-3, ПР-5, ТС-2
2	Характеристика активных форм кислорода.	16	2	6	6				УО, УО-3, ПР-5, ТС-2
3	Антиоксиданты, классификация, механизмы действия. Ферментативные антиоксиданты.	16	2	6	6				УО, ТС-2
4	Неферментативные антиоксиданты, особенности их функционирования.	16	2	6	6				УО, УО-3, ПР-5, ТС-2
5	Понятие окислительного и нитрозольного стрессов, физиологическая и патологическая роль.	16	4	6	8				УО, ТС-2
6	Зачёт								
ИТОГО по семестру		**72**	**12**	**28**	**32**				

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
Содержание лекционного курса		
1.	История учения о свободнорадикальных процессах.	История возникновения и развития учения о свободнорадикальных процессах.
2.	Радикалы и их классификация.	Первичные, вторичные и третичные радикалы. Физико-химические свойства радикалов. Образование и роль радикалов в аэробных организмах. Физиологически значимые пути образования радикалов. Нефизиологическая продукция радикалов.
3.	Антиоксидантная система клетки.	Механизмы детоксикации радикалов в организме. Антиоксидантная система клетки – ферменты и низкомолекулярные соединения. СОД ключевой фермент антиоксидантной защиты – изоформы, структура, распространение. Каталаза, глутатионпероксидаза, глутатионредуктаза, глутатионтрансфераза. Антагонизм и синергизм действия антиоксидантов.
4.	Неферментативные антиоксиданты, особенности их функционирования.	Классификация неферментных антиоксидантов по механизму действия – классические антиоксиданты, ловушки инициаторов свободнорадикальных реакций, хелаторы, кофакторы и низкомолекулярные компоненты антиоксидант-

[1] УО – устный опрос, УО-1 – собеседование, УО-2 – коллоквиум, УО-3 – зачет, УО-4 – экзамен, ПР – письменная работа, ПР-1 – тест, ПР-2 – контрольная работа, ПР-3 – эссе, ПР-4 – реферат, ПР-5 – курсовая работа, ПР-6 – научно-учебный отчет по практике, ПР-7 – отчет по НИРС, ИЗ – индивидуальное задание; ТС – контроль с применением технических средств, ТС-1 – компьютерное тестирование, ТС-2 – учебные задачи, ТС-3 – комплексные ситуационные задачи

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		ных ферментов и их предшественники.
5.	Окислительный стресс.	Окислительный стресс. Двойственная роль свободных радикалов в тканях. Особенности окислительного стресса в мозге и антиоксидантная защита мозга.
6.	Нитрозольный стресс.	Оксид азота – регулятор клеточного метаболизма. Открытие биологической активности оксида азота. Образование оксида азота в клетке и его физиологическое действие. Ферменты, синтезирующие оксид азота. Пероксинитрит – цитотоксический продукт оксида азота.
Содержание практических занятий		
1.	История учения о свободнорадикальных процессах.	История возникновения и развития учения о свободнорадикальных процессах.
2.	Источники активных форм кислорода в клетке.	Источники активных форм кислорода в клетке. Образование и роль радикалов в аэробных организмах. Физиологически значимые пути образования радикалов. Нефизиологическая продукция радикалов.
3.	Методы исследования свободных радикалов.	Биофизические методы: электронный парамагнитный резонанс и хемилюминесценция. Диеновая конъюгация. Биомаркеры. Ингибиторный анализ.
4.	Определение активности супероксиддисмутазы.	СОД ключевой фермент антиоксидантной защиты – изоформы, структура, распространение. Определение активности супероксиддисмутазы
5.	Определение активности каталазы, пероксидазы.	Каталаза и глутатионпероксидаза. Определение активности каталазы, пероксидазы.
6.	Антиоксиданты, классификация, механизмы действия.	Механизмы детоксикации радикалов в организме. Антиоксидантная система клетки – ферменты и низкомолекулярные соединения. СОД ключевой фермент антиоксидантной защиты – изоформы, структура, распространение. Каталаза, глутатионпероксидаза, глутатионредуктаза, глутатионтрансфераза. Антагонизм и синергизм действия антиоксидантов.
7.	Определение уровня аскорбиновой кислоты, глутатиона. SH-содержащие соединения.	Определение уровня аскорбиновой кислоты, глутатиона. Глутатион, тиоредоксины, глутаредоксины, пероксиредоксины. Участие тио-, перокси- и глутаредоксинов в клеточных редокс-зависимых процессах.
8.	Неферментативные антиоксиданты, особенности их функционирования.	Классификация неферментных антиоксидантов по механизму действия – классические антиоксиданты, ловушки инициаторов свободнорадикальных реакций, хелаторы, кофакторы и низкомолекулярные компоненты антиоксидантных ферментов и их предшественники. Фенольные соединения (витамин Е, коэнзим Q), флаваноиды, коантиоксиданты (витамин С, убихинол Q10). Гормоны-антиоксиданты – гормоны надпочечников (адреналин, норадреналин, дофамин), половые гормоны (эстрогены), мелатонин, фитоэстрогены.
9.	Роль свободнорадикального окисления в развитии патологических процессов. Механизмы регуляторного действия активных форм кислорода.	Понятие окислительного стресса. Свободнорадикальное окисление в биологических мембранах и его регулирование. Внутриклеточные механизмы активации свободнорадикального окисления в патологии. Двойственная роль свободных радикалов в тканях. Особенности окислительного стресса в мозге и антиоксидантная защита мозга. Механизмы регуляторного действия активных форм кислорода. Редокс-чувствительные факторы транскрипции – транскрипционный фактор NF-kB, транскрипционный фактор AP-1, транскрипционный фактор HIF. Антиоксидант-респонсивный элемент (ARE). Ксенобиотики-антиоксиданты, активирующие ARE.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		Гены с ARE-контролируемой экспрессией. Механизмы активации ARE. Физиологическое значение ARE.
10.	NO, нитрозольный стресс - физиологическая и патологическая роль.	Оксид азота – регулятор клеточного метаболизма. Открытие биологической активности оксида азота. Образование оксида азота в клетке и его физиологическое действие. Ферменты, синтезирующие оксид азота. Пероксинитрит – цитотоксический продукт оксида азота.
	Промежуточная аттестация – *зачёт* (А семестр)	

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов

Таблица 7 – Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

А семестр

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (10 недель)
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	**80**	Лекционные занятия (конспект) (9 занятий)	**1 балл** – посещение 1 лекционного занятия	1 - 7
		Лабораторные (14 работ).	**1 балл** – посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% **2 балла** – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85-100%	10-22
		Самостоятельная работа	Темы заданий	36 - 48
Итого по текущей работе в семестре				51-80
Промежуточная аттестация (зачет)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	Теоретический вопрос	**21 балл** (пороговое значение) **40 баллов** (максимальное значение)	21-40
		Практическое задание	**20 баллов** (пороговое значение) **35 баллов** (максимальное значение)	20-35
		Кейс-задача	**10 баллов** (пороговое значение) **25 баллов** (максимальное значение)	10-25
Итого по промежуточной аттестации (зачет)				(51 – 100% по приведенной шкале) 10 – 20 б.
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Бухаров, С.В. Химия и технология антиоксидантов химических и биологических систем: учебное пособие / С.В. Бухаров, Г.Н. Нугуманова; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 152 с.: схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500560 (дата обращения: 15.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2338-4. – Текст: электронный.

2. Шарова, Е.И. Антиоксиданты растений: учебное пособие: [16+] / Е.И. Шарова; Санкт-Петербургский государственный университет. – Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2016. – 140 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458111 (дата обращения: 15.11.2020). – Библиогр.: с. 127-132. – ISBN 978-5-288-05641-3. – Текст: электронный.

Дополнительная учебная литература

1. Чиркин, А.А. Биологическая химия: учебник / А.А. Чиркин. – Минск: Вышэйшая школа, 2017. – 432 с. : схем.,ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477417 (дата обращения: 15.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-06-2383-6. – Текст: электронный.

2. Биологическая химия: учебник / А.Д. Таганович, Э.И. Олецкий, Н.Ю. Коневалова, В.В. Лелевич ; ред. А.Д. Таганович. – 2-е изд., испр. – Минск: Вышэйшая школа, 2016. – 672 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235731 (дата обращения: 15.11.2020). – Библиогр.: с. 654. – ISBN 978-985-06-2703-2. – Текст: электронный.

3. Плакунов, В.К. Основы динамической биохимии: учебное пособие / В.К. Плакунов, Ю.А. Николаев. – Москва: Логос, 2010. – 216 с. – (Новая университетская библиотека). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84985 (дата обращения: 15.11.2020). – ISBN 978-5-98704-493-3. – Текст: электронный.

4. Узденский, А.Б. Биоэнергетические процессы: учебное пособие / А.Б. Узденский; Южный федеральный университет, Физический факультет ЮФУ. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011. – 124 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241180 (дата обращения: 15.11.2020). – ISBN 978-5-9275-0829-7. – Текст: электронный.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

219 Лаборатория биологии человека. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:

- занятий лекционного типа;
- занятий семинарского (практического) типа;
- групповых и индивидуальных консультаций;
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья.
Оборудование для презентации учебного материала: *стационарное* **-** ноутбук, проектор, телевизор.

Учебно-наглядные пособия: плакаты и демонстрационные таблицы. **Используемое программное обеспечение:** MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО). **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**

5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Журнал "Химия и Жизнь - XXI век" - http://www.hij.ru
2. Алхимик: сайт по химии. Сайт о химических веществах и явлениях интересно, содержательно, доступно, полезно для широкого круга читателей, от самых маленьких до студентов и учителей. - http://alhimik.ru/index.htm
3. Портал фундаментального химического образования России - http://www.chemnet.ru
4. Российское образование. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.edu.ru/
5. Словари и энциклопедии онлайн http://dic.academic.ru
6. Большая российская энциклопедия https://bigenc.ru/rf
7. Биомолекула. - Режим доступа: https://biomolecula.ru/
8. Постнаука. - Режим доступа: https://postnauka.ru/
9. Элементы большой науки. - Режим доступа: https://elementy.ru/

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1.Примерные темы письменных учебных работ

Темы рефератов

1. История возникновения и развития учения о свободнорадикальных процессах.
2. Характеристика активных форм кислорода.
3. Источники активных форм кислорода в клетке.
4. Антиоксиданты, классификация, механизмы действия.
5. Ферментативные антиоксиданты – СОД, каталаза, глутатионпероксидаза, глутатионредуктаза.
6. Неферментативные антиоксиданты, особенности их функционирования.
7. Глутатион.
8. Пероксиредоксины.
9. Тиоредоксин.
10. Церулоплазмин.
11. Витамины С, Е.
12. Понятие окислительного и нитрозольного стрессов.
13. Физиологическая и патологическая роль окислительного и нитрозольного стрессов.
14. Свободнорадикальное окисление в биологических мембранах и его регулирование.
15. Внутриклеточные механизмы активации свободнорадикального окисления в патологии.
16. Механизмы регуляторного действия активных форм кислорода.
17. Редокс-чувствительные факторы транскрипции – транскрипционный фактор NF-kB, транскрипционный фактор AP-1, транскрипционный фактор HIF.
18. Оксид азота – регулятор клеточного метаболизма.

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания / задачи к экзамену

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания / задачи
История возникновения и развития учения о свободнорадикальных процессах.	История возникновения и развития учения о свободнорадикальных процессах.	
Характеристика активных форм кислорода.	Первичные, вторичные и третичные радикалы. Физико-химические свойства радикалов. Образование и роль радикалов в аэробных организмах. Физиологически значимые пути образования радикалов. Нефизиологическая продукция радикалов.	Дать характеристику первичным, вторичным и третичным радикалам.
Антиоксиданты, классификация, механизмы действия. Ферментативные антиоксиданты.	Механизмы детоксикации радикалов в организме. Антиоксидантная система клетки – ферменты и низкомолекулярные соединения. СОД - ключевой фермент антиоксидантной защиты – изоформы, структура, распространение. Каталаза, глутатионпероксидаза, глутатионредуктаза, глутатионтрансфераза. Антагонизм и синергизм действия антиоксидантов.	Описать механизмы детоксикации радикалов в организме. В чём заключается антагонизм и синергизм действия антиоксидантов.
Неферментативные антиоксиданты, особенности их функционирования.	Классификация неферментных антиоксидантов по механизму действия – классические антиоксиданты, ловушки инициаторов свободнорадикальных реакций, хелаторы, кофакторы и низкомолекулярные компоненты антиоксидантных ферментов и их предшественники.	Охарактеризуйте классификацию неферментных антиоксидантов по механизму их действия.
Понятие окислительного и нитрозольного стрессов, физиологическая и патологическая роль.	Окислительный стресс. Двойственная роль свободных радикалов в тканях. Особенности окислительного стресса в мозге и антиоксидантная защита мозга.	В чём заключается двойственная роль свободных радикалов в тканях. Опишите особенности окислительного стресса в мозге и антиоксидантной защиты мозга.

Составитель: Жукова Анна Геннадьевна, доктор биологических наук, профессор кафедры естественнонаучных дисциплин

(*фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей)*)