

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 18.07.2023 21:42:21
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
_____ Б.В. Пекаревский
« 25 » февраля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
СВОБОДНО-РАДИКАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Направление подготовки
19.04.01 Биотехнология

Направленность образовательной программы
Технология биологических систем

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **технологии микробиологического синтеза**

Санкт-Петербург

2022

ФТД.04

Содержание

| | |
|---|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 04 |
| 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы | 04 |
| 3. Объем дисциплины | 05 |
| 4. Содержание дисциплины | |
| 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий | 05 |
| 4.2. Занятия лекционного типа | 06 |
| 4.3. Занятия семинарского типа | 08 |
| 4.3.1. Семинары, практические занятия | 08 |
| 4.3.2. Лабораторные занятия | 10 |
| 4.4. Самостоятельная работа обучающихся | 10 |
| 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | 11 |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации | 11 |
| 7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины | 13 |
| 8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины | 13 |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины | 14 |
| 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине | |
| 10.1. Информационные технологии | 14 |
| 10.2. Программное обеспечение | 14 |
| 10.3. Информационные справочные системы | 15 |
| 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 15 |
| 12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья | 15 |
| Приложения: | |
| 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации | 16 |

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения (дескрипторы) |
|--|---|---|
| <p>ПК-7 Способен осуществлять мероприятия по управлению качеством биотехнологической продукции на всех стадиях производственного процесса</p> | <p>ПК-7.4 Способен на основе знания особенностей реакций биосубстратов в аэробных условиях уметь оценивать опасность развития окислительных процессов, разрабатывать способы защиты от окислительного повреждения и осуществлять мероприятия по управлению качеством биотехнологической продукции на всех стадиях биотехнологического процесса</p> | <p>Знать: генерацию активных форм кислорода, особенности их воздействия на биосубстраты (ЗН-1) Знать: типы антиоксидантов, роль в защите от окислительного стресса, принципиальные механизмы действия, возможность использования для защиты от окислительного повреждения (ЗН-2) Знать: особенности протекания процессов с участием активных форм кислорода <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> (ЗН-3) Уметь: оценивать опасность развития окислительного стресса под действием факторов среды Владеть: методами оценки интенсивности развития оксидативного и карбонильного стресса, глубины окислительного повреждения различных биологических объектов</p> |

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Свободно- радикальные процессы в биологических системах» относится к факультативной части, формируемой участниками образовательных отношений (ФТД. 04) и изучается на 2 курсе в 3 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин бакалавриата «Общая биология», «Химия биологически активных веществ», «Основы биохимии». Умения и навыки, сформированные при изучении дисциплин магистратуры ки, полученные при изучении дисциплины «Свободно- радикальные процессы в сырье и готовой продукции пищевых производств» могут быть использованы в научно-исследовательской работе магистра и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3 Объем дисциплины

3 Объем дисциплины

| Вид учебной работы | Всего, академических часов |
|---|----------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов) | 1/ 36 |
| Контактная работа с преподавателем: | 20 |
| занятия лекционного типа | 8 |
| занятия семинарского типа, в т.ч. | 12 |
| семинары, практические занятия (в том числе на практическую подготовку) | 12 (10) |
| лабораторные работы | - |
| курсовое проектирование (КР или КП) | - |
| КСР | |
| другие виды контактной работы | - |
| Самостоятельная работа | 16 |
| Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе) | Доклад |
| Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен) | зачёт |

4. Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Занятия лекционного типа, акад. часы | Занятия семинарского типа, акад. часы | | Самостоятельная работа, акад. часы | Формируемые компетенции |
|-------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|------------------------------------|-------------------------|
| | | | Семинары и/или практические занятия | Лабораторные работы | | |
| 1 | Введение. Понятие о свободных радикалах | 0.5 | 1 | | 2 | ПК-7.4 |
| 2 | Понятие об активных формах кислорода | 1 | 1 | | 2 | ПК-7.4 |
| 3 | Перекисное повреждение липидов, механизмы процесса. | 1 | 2 | | 2 | ПК-7.4 |
| 4 | Перекисное повреждение белков, механизмы процесса | 1 | 2 | | 2 | ПК-7.4 |
| 5 | Антиоксиданты как активные компоненты сложной биосистемы | 0.5 | 1 | | 2 | ПК-7.4 |
| 6 | Типы антиоксидантов, особенности действия | 1 | 1 | | 2 | ПК-7.4 |
| 7 | Свободнорадикальные процессы в различных белках | 2 | 2 | | 2 | ПК-7.4 |
| 8 | Факторы среды и свободнорадикальная патология | 1 | 2 | | 2 | ПК-7.4 |

4.2 Занятия лекционного типа

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | Инновационная форма |
|----------------------|---|-------------------|---------------------|
| 1 | Введение. Понятие о свободных радикалах. Предмет, задачи курса. Строение свободных радикалов. Понятие устойчивости и реакционной способности свободных радикалов | 1 | ЛВ |
| 2. | Понятие об активных формах кислорода Последовательное восстановление молекулярного кислорода. Супероксидный анион-радикал, гидропероксидный радикал, пероксид водорода, гидроксильный радикал как важнейшие АФК, особенности их строения и реакционной способности и путей генерации. Генерация вторичных АФК. Современная классификация АФК | | ЛВ |
| 3 | Перекисное повреждение липидов. Механизмы процесса Понятие о цепных процессах. Теория Семенова – Хиншелвуда, применение ее основных положений к процессам окисления сложных органических объектов и биополимеров. Механизм перекисного окисления липидов. Применение положений цепной теории Н.Н. Семенова для описания процесса липопероксидации | 1 | ЛВ |
| | Перекисное повреждение белков, механизмы процесса Белки как объекты пероксидации. Кинетика процесса пероксидации белков. Применение положений цепной теории для описания процесса | | |
| 6 | Антиоксиданты как активные компоненты сложной биосистемы Понятие об антиоксидантах, их классификация и механизмы влияния на интенсивность свободнорадикальных процессов <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> . Природные и синтетические антиоксиданты. Принципы выбора антиоксидантов для конкретного свободнорадикального процесса. Кинетические кривые процессов пероксидации липидов и белков в присутствии антиоксидантов различных типов. Наноматериалы и композитные материалы на их основе как антиоксиданты. Принципы выбора антиоксидантов для решения конкретной задачи биотехнологии | 2 | ЛВ |
| | Типы антиоксидантов. Особенности действия Антиоксидантная роль жирорастворимых витаминов: витаминов Е, А, каротиноидов. Антиоксидантная роль водорастворимых витаминов: витаминов С, В1, В6. Растительные антиоксиданты: полифенолы, танины, антоцины, селен, флавоноиды, ликопин,, лютеин. Особенности антиоксидантного действия различных групп | | |

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | Инновационная форма |
|----------------------|--|-------------------|---------------------|
| | антиоксидантов. Стабильные радикалы как антиоксиданты. Антиоксиданты тиольного ряда. | | |
| | Свободнорадикальные процессы в различных белках. Сложные белки как объекты пероксидации. Особенности течения реакции перекисного окисления белков в зависимости от строения белка. Особенности пероксидации гемопротеидов. Влияние строения окислителя на механизм перекисного окисления белков. Основные мишени АФК в белках. Особенности пероксидации белков различных типов. Выбор антиоксидантов для торможения процессов пероксидации в зависимости от структурных особенностей белка. | 2 | ЛВ |
| 8 | Факторы среды и свободнорадикальная патология Вредные привычки: курение, алкоголь как факторы, нарушающие функционирование антиоксидантной системы и стимулирующие свободнорадикальные процессы. Тип питания как фактор оксидативного стресса. Сочетание факторов, стимулирующее свободнорадикальные процессы. Свободнорадикальные патологии. Каонтаминанты пищевого сырья и готовой продукции как фактор, провоцирующий радикальные процессы. Ультрафиолетовое и радиоактивное излучение как стимуляторы свободнорадикальных процессов в организме. Тяжелые металлы, нитросоединения, полициклические ароматические углеводороды как ключевые экотоксиканты, стимулирующие свободнорадикальные процессы в организме. Дисбаланс в системе антиоксидантной защиты при старении. Старение как свободнорадикальный процесс и роль питания в снижении интенсивности свободнорадикальных процессов в организме в различные возрастные периоды . | 2 | ЛВ |

4.3 Занятия семинарского типа

4.3.1 Семинары, практические занятия

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | | Инновационная форма |
|----------------------|--|-------------------|--|---------------------|
| | | Всего | в том числе на практическую подготовку | |
| | | | | |

| № раздела дисци- плины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | | Инноваци онная форма |
|---------------------------------|---|----------------------|---|----------------------------|
| | | Всего | в том числе на практиче скую подготов ку | |
| 1 | Понятие о свободных радикалах, особенности их строения и реакционной способности, примеры свободных радикалов. Классификация активных форм кислорода. Особенности повреждающего действия различных АФК. | 2 | 2 | научные доклады, дискуссия |
| 2 | Перекисная теория. Этапы развития. Модели и принципы изучения процессов перекисидации. Оценка глубины и интенсивности при перекисидации на примере перекисного окисления липидов. Особенности протекания процессов окисления липидов, методы их изучения, способы установления механизмов реакций с участием липидов и их радикалов | 2 | 2 | научные доклады, дискуссия |
| 3 | Особенности перекисного повреждения белков. Особенности окисления гемсодержащих белков. Перекисное повреждение гемоглобина, факторы, влияющие на данный процесс, продукты перекисидации гемсодержащих белков. Механизм перекисного окисления белков. Особенности перекисного повреждения простых и сложных белков. | 2 | 2 | научные доклады, дискуссия |
| 4 | Казеиноген как объект перекисидации. Особенности перекисного повреждения кислых белков. Совместное перекисное повреждение липидов и белков. | 2 | 2 | научные доклады, дискуссия |
| 5 | Ненасыщенные липиды как первичный объект перекисидации в многокомпонентной системе. Этапы перекисного окисления нейтральных жиров, механизм процесса. Оценка глубины и интенсивности перекисидации. Продукты перекисидации ненасыщенных жиров как вторичные активные формы кислорода. | 2 | 2 | научные доклады, дискуссия |

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, акад. часы | | Инноваци онная форма |
|----------------------------|--|----------------------|---|----------------------------|
| | | Всего | в том числе на практиче скую подготов ку | |
| 6 | <p>Жирорастворимые витамины как антиоксиданты. Особенности антиоксидантного действия витамина Е, каротиноидов и их использование для снижение интенсивности пероксидации и для корректировки дисбаланса в обмене АФК. Водорастворимые витамины как антиоксиданты. Антиоксидантное действие витамина С. Тиамин как перспективный антиоксидант. Использование водорастворимых антиоксидантов для коррекции нарушений в обмене АФК.</p> <p>Факторы, стимулирующие перекисные процессы. Опасность контаминации сложных биообъектов с точки зрения развития свободно радикальных заболеваний.</p> | 2 | 2 | научные доклады, дискуссия |

4.3.2. Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены.

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

| № раздела дисциплины | Перечень вопросов для самостоятельного изучения | Объем, акад. часы | Форма контроля |
|----------------------|--|-------------------|----------------------------|
| 1 | Вторичные АФК, пути генерации, особенности реакционной способности. | 2 | Научный доклад на семинаре |
| 2 | Теория Семенова-Хиншелвуда, применение ее основных положений к процессам окисления биополимеров. Методы оценки интенсивности перекисного окисления и белков. | 2 | Научный доклад на семинаре |
| 3 | Взаимосвязанность процессов окисления липидов и белков. Ненасыщенные липиды как фактор стимуляции перекисных процессов в сложной многокомпонентной системе. Взаимосвязь оксидативного и карбонильного стресса. Основные метаболиты, характеризующие интенсивность развития этих процессов. | 2 | Научный доклад на семинаре |
| 4 | Основные источники природных антиоксидантов и их значение. Активные формы кислорода – важный фактор обновления тканей | 2 | Научный доклад на семинаре |
| 5 | Изменения активности антиоксидантных ферментов, уровня перекисного окисления липидов и белков при старении, развитии опасных патология и под влиянием различных факторов среды и питания | 2 | Научный доклад на семинаре |

Примерные темы научных докладов:

1. Ферментные системы генерации АФК
2. Участие цитохрома P-450 в метаболизме АФК
3. Старение как свободнорадикальный процесс
4. Использование методов изучения цепных процессов окисления органических соединений для описания процессов перекисидации липидов
5. Использование методов изучения цепных процессов окисления органических соединений для описания процессов перекисидации белков
6. Сахарный диабет как свободнорадикальная патология и роль фактора питания в развитии заболевания

7. Влияние структуры стабильных нитроксильных радикалов на их антиоксидантную активность
8. Продукция АФК под действием типичных контаминантов пищевого сырья
9. Роль АФК в процессе регуляции апоптоза
10. Тиамин как перспективный антиоксидант и механизм его антиоксидантного действия
11. Избыточное содержание ионов железа в питьевой воде как фактор риска развития свободнорадикальных заболеваний
12. Влияние интоксикации солями тяжелых металлов на активность антиоксидантных ферментов и уровень перекисного повреждения липидов и белков
13. Повреждение сложных углеводов под действием активных форм кислорода
14. Протеиногенные аминокислоты как мишени для активных форм кислорода
15. Повреждение нуклеиновых кислот под действием активных форм кислорода
16. Зеленый чай как источник антиоксидантов
17. Место убихинона в системе антиоксидантной защиты и механизм его антирадикального действия
18. Повреждение гиалуроновой кислоты активными формами кислорода и эффективные средства для защиты от свободнорадикального повреждения

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

Рекомендации для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты изучения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта.

К сдаче зачёта допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачёт предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций. При сдаче зачета студент получает билет, содержащий два вопроса, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта билета на зачёте:

Вариант билета

1. Механизм перекисного окисления липидов.
2. Антиоксидантное действие жирорастворимых витаминов.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания

1. Крутиков, В.И. Химия биологически активных веществ : Текст лекций / В. И. Крутиков ; СПбГТИ(ТУ). Каф. химии и технологии синтез. биол. актив. веществ. - СПб. : [б. и.], 2009. - 154 с.
2. Коваленко, Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ : учебное пособие для вузов по спец. "Химическая технология синтетических биологически активных веществ" / Л. В. Коваленко. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 229 с. - ISBN 978-5-9963-0097-6 .
3. Основы химии и технологии биоорганических и синтетических лекарственных веществ: Учебное пособие для вузов по специальности «Химическая технология синтетических биологически активных веществ», «Биотехнология»/ В.С. Мокрушин, Г.А. Вавилов. - СПб.: Проспект науки, 2009.- 494 с.
4. Мокрушин, В.С. Основы химии и технологии биоорганических и синтетических лекарственных веществ : Учебное пособие для вузов по спец. "Химическая технология органических веществ", "Химическая технология синтетических биологически активных веществ", "Биотехнология" / В. С. Мокрушин, Г. А. Вавилов. - СПб. : Проспект Науки, 2009. - 494 с. - ISBN 978-5-903090-23-5.
5. Шугалей, И. В. Химия белка: Учебное пособие для вузов по направлению "Биотехнология"/ И. В. Шугалей, А. В. Гарабаджиу, И. В. Целинский. - Санкт-Петербург : Проспект науки, 2020.- 199 с.- ISBN 978-5-906109-93-4.
6. Алехин, Е.К. Влияние лекарственных средств на процессы свободно-радикального окисления [] : (Справочник) / Е. К. Алехин, А. Ш. Богданова, В. В. Плечев, Р. Р. Фархутдинов. - Уфа : [б. и.], 2002. - 287 с. - ISBN 5-7812-0004-5.

б) электронные издания

Конопатов, Ю.В. Биохимия животных : Учебное пособие для вузов по направлению "Ветеринарная медицина" / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - 384 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1823-7 // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.04.2021). - Режим доступа: по подписке.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>
«Электронный читальный зал – Библиоэк» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.
Scirus <http://www.scirus.com>
Sciencedirect <http://www.sciencedirect.com>
PubMed, PubMedCentral, Biomedcentral <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>
<http://www.pubmedcentral.nih.gov> <http://www.biomedcentral.com>
CAS <http://www.cas.org> <http://www.chemport.org> <http://www.chemistry.org>
<http://www.pubs.acs.org>
CiteXplore <http://www.ebi.ac.uk/citexplore>

CSA <http://www.csa.com>

Сайты международных издательств научной литературы (ACS, RSC, J. Wiley IS, M. Dekker, Elsevier, Taylor & Francis Web site, CRC Press Web site).

Электронный каталог на сайте Фундаментальной библиотеки СПбГТИ (ТУ):

<http://www.opticsinfobase.org/>

<http://www.oecd-ilibrary.org/>

<http://www.rsc.org/chemicalscience.pdf>

<http://journals.cambridge.org/>

<http://www.nature.com/>

<http://www.sciencemag.org/>

<http://online.sagepub.com/>

<http://e.lanbook.com/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Все виды занятий по дисциплине «Антиоксидантная защита организма и свободнорадикальные патологии» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПб ГТИ 018-2002: КС УКДВ. Виды учебных занятий. Практические и семинарские занятия. Общие требования к организации и проведению;

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point).

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по производственной практике**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

| Компетенции | | |
|--------------------|--|--------------------------|
| Индекс | Содержание | Этап формирования |
| ПК-7.4 | Способен на основе знания особенностей реакций биосубстратов в аэробных условиях уметь оценивать опасность развития окислительных процессов, разрабатывать способы защиты от окислительного повреждения, уметь оценивать опасность развития окислительных процессов, разрабатывать способы защиты от окислительного повреждения и осуществлять мероприятия по управлению качеством биотехнологической продукции на всех стадиях производственного процесса | промежуточный |

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Показатели сформированности (дескрипторы) | Критерий Оценивания | Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов) | | |
|---|---|--|---|--|--|
| | | | «отлично» (высокий) | «хорошо» (средний) | «удовлетворительно» (пороговый) |
| Способен на основе знания особенностей реакции биосубстратов в аэробных условиях оценивать опасность развития окислительных процессов, разрабатывать способы защиты от окислительного повреждения, уметь оценивать опасность развития окислительных процессов, разрабатывать способы защиты от окислительного повреждения и осуществлять мероприятия по управлению качеством биотехнологической продукции на всех | Знает основные группы свободных радикалов, генерацию активных форм кислорода, особенности их воздействия на биосубстраты (ЗН-1) | Правильные ответы на вопросы № 1-5 к зачету | подробно описывает группы свободных радикалов (активных форм кислорода), особенности их строения и окисляющей способности по отношению к различным биосубстратам | Знает т группы свободных радикалов (активных форм кислорода), особенности их строения и, поясняет окисляющее действие по отношению к биосубстратам с подсказкой преподавателя | Имеет представление свободных радикалах (активны формах кислорода), поясняет представление об их строении, не знает особенности окисляющего действия по отношению к различным биосубстратам |
| | Знает типы антиоксидантов, их роль в защите от окислительного стресса, принципиальные механизмы действия, возможность использования для защиты от окислительного повреждения (ЗН-2) | Правильные ответы на вопросы №26-42 к зачету | Знает основные группы антиоксидантов, приводит примеры антиоксидантов в различных группах, поясняет особенности их действия, умеет грамотно выбирать нужные препараты для регулирования процессов окисления | Знает основные группы антиоксидантов, приводит примеры антиоксидантов в различных группах с подсказкой преподавателя, в основном умеет выбирать нужные препараты для регулирования процессов окисления | Имеет представление об основных группах антиоксидантов, не может привести примеры антиоксидантов в различных группах с подсказкой преподавателя, с трудом может выбрать нужные препараты для регулирования |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Показатели сформированности (дескрипторы) | Критерий Оценивания | Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов) | | |
|--|--|--|--|--|---|
| | | | «отлично» (высокий) | «хорошо» (средний) | «удовлетворительно» (пороговый) |
| стадиях технологического процесса | Знает и подробно разъясняет особенности механизма протекания процессов пероксидации ключевых биосубстратов, понимает детали механизмов протекания процессов с участием активных форм кислорода <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> (ЗН-3) | Правильные ответы на вопросы №6-18, 51-64 к зачету | Знает и подробно разъясняет особенности механизма протекания процессов пероксидации ключевых биосубстратов, понимает детали механизмов сложных многостадийных реакций пероксидации, подтверждает ответ конкретными примерами | Знает особенности механизма протекания процессов перекисного окисления липидов и белков, не всегда может пояснить особенности течения реакции и подкрепить ответ примерами | отдельных процессов окисления Имеет представление о механизмах протекания процессов перекисного окисления основных биосубстратов, не может проиллюстрировать ответ примерами |
| | Умеет оценивать опасность развития окислительного стресса под действием факторов среды (У-1) | Правильные ответы на вопросы № 24-25, 49-50 к зачету | Подробно перечисляет причины развития оксидативного стресса, поясняет механизм инициирования оксидативного стресса под действием того | Перечисляет причины развития оксидативного стресса, в основном понимает механизм инициирования оксидативного стресса под действием того или иного фактора, имеет | Перечисляет причины развития оксидативного стресса, однако не может объяснить механизмы его развития и механизмы защитного действия антиоксидантов |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Показатели сформированности (дескрипторы) | Критерий Оценивания | Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов) | | |
|--|---|--|---|--|---|
| | | | «отлично» (высокий) | «хорошо» (средний) | «удовлетворительно» (пороговый) |
| | Владеет методами оценки интенсивности развития оксидативного и карбонильного стресса, глубины окислительного повреждения различных биологических объектов (Н-1) | Правильные ответы на вопросы № 19-23, 43-49 к зачету | или иного фактора, разъясняет изменение защитных свойств антиоксидантов под действием различных причин Владеет методами оценки интенсивности развития оксидативного стресса, знает методики измерения уровня продуктов пероксидации липидов и белков, поясняет как проводится измерение уровня малонового диальдегида, диенкетонов, конъюгированных диенов | общие представления о защитных свойствах антиоксидантов при развитии оксидативного стресса Перечисляет основные продукты перекисного повреждения липидов и белков, знает принципы определения продуктов пероксидации, однако не может подробно рассказать практические методики | Перечисляет основные продукты перекисного повреждения липидов и белков, однако не может пояснить принципы, лежащие в основе методик определения продуктов пероксидации основных биосубстратов |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Показатели сформированности (дескрипторы) | Критерий Оценивания | Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов) | | |
|--|---|---------------------|--|--------------------|---------------------------------|
| | | | «отлично» (высокий) | «хорошо» (средний) | «удовлетворительно» (пороговый) |
| | | | | | |
| | | | | | |

Методические материалы для определения процедур оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета студент получает два вопроса из перечня, приведенного ниже.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в виде зачета.

Шкала оценивания на зачете «зачтено» «не зачтено».

Вопросы к зачету

1. Строение свободных радикалов
2. Радикалы, образующиеся при последовательном восстановлении молекулярного кислорода и их характеристика
3. Основные пути генерации АФК
4. Сравнение реакционной способности различных АФК
5. Классификация АФК
6. Понятие о цепных процессах и их основные характеристики
7. Виды цепных процессов
8. Понятие о разветвленной цепной реакции. Теория Н.Н. Семенова
9. Понятие о вырожденно разветвленном цепном процессе. Примеры и характеристики
10. Перекисное окисление липидов как вырожденно разветвленный цепной процесс
11. Основные этапы перекисного окисления белков
12. Перекисное окисление простых белков под действием пероксида водорода
13. Перекисное окисление простых белков под действием реактива Фентона
14. Особенности перекисного окисления сложных белков
15. Перекисное повреждение гемопротеидов под действием пероксида водорода
16. Перекисное повреждение гемопротеидов под действием нитрит-иона
17. Перекисное окисление гемопротеидов под действием органических пероксидов
18. Совместное течение перекисного окисления липидов и белков
19. Модификация белков терминальными продуктами липопероксидации
20. Этапы перекисного окисления ненасыщенных липидов.
21. Продукты липопероксидации как вторичные активные формы кислорода.
22. Вовлечение насыщенных жиров в процессы окислительной дегградации
23. Характер продуктов, образующихся при перекисном окислении липидов, особенности их строения и токсичность
24. Основные причины оксидативного стресса
25. Этапы развития оксидативного стресса
26. Антиоксидантная роль альбумина
27. Роль тиамин в антиоксидантной защите
28. Антиоксидантная роль аскорбиновой кислоты
29. Роль витамина Е в антиоксидантной защите
30. Роль каталазы в антиоксидантной защите организма
31. Классификация антиоксидантов
32. Растительный антиоксиданты
33. Полифенолы как антиоксиданты, их источники и антиоксидантная активность
34. Танины как антиоксиданты, их источники и антиоксидантная активность
35. Полифенолы как антиоксиданты, их источники и антиоксидантная активность
36. Антоцины как антиоксиданты, их источники и антиоксидантная активность
37. Селен как антиоксидант, его необходимость для нормализации уровня АФК
38. Флавоноиды как антиоксиданты, их источники и антиоксидантная активность
39. Ликопин как антиоксидант, источники и антиоксидантная активность

40. Лютенин как антиоксидант, источники и антиоксидантная активность
41. Стабильные радикалы как антиоксиданты
42. Антиоксиданты тиольного ряда, особенности и механизм их антиоксидантного действия
43. Основные принципы подбора антиоксидантов для конкретной системы
44. Влияние антиоксидантов на кинетику перекисного окисления липидов
45. Влияние антиоксидантов на кинетику окисления альбумина пероксидом водорода
46. Влияние антиоксидантов на кинетику окисления гемоглобина пероксидом водорода
47. Влияние антиоксидантов на кинетику окисления гемоглобина нитрит-ионом
48. Антиоксидантное действие углеродных наноматериалов
49. Изменение антиоксидантных свойств классических антиоксидантов, адсорбированных на наноуглеродных носителях
50. Белки как субстраты перекисного повреждения
51. Нарушение метаболизма АФК при онкологических заболеваниях
52. Использование антиоксидантов в терапии онкозаболеваний
53. Изменение активности антиоксидантных ферментов при сахарном диабете
54. Использование антиоксидантов как факторов вспомогательной терапии при сахарном диабете
55. Изменение интенсивности свободнорадикальных процессов в организме при травматических состояниях
56. Изменение активности антиоксидантных ферментов при инфекционных заболеваниях
57. Изменение уровня перекисного окисления липидов и белков при интоксикации нитритами
58. Изменение уровня перекисного окисления липидов и белков при интоксикации полициклическими ароматическими углеводородами
59. Изменение уровня перекисного окисления липидов и белков при интоксикации тяжелыми металлами
60. Влияние УФ-излучения на активность антиоксидантных ферментов
61. Влияние курения на уровень продукции АФК и активность антиоксидантных ферментов
62. Алкоголь как фактор, приводящий к дисбалансу в метаболизме АФК
63. Старение как свободнорадикальный процесс
64. Использование антиоксидантов в геронтологии
1. **Методические материалы для определения процедур оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**
Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.