

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 23.11.2023 13:48:04  
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  
«15» февраля 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины  
СВОБОДНО-РАДИКАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В СЫРЬЕ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ  
ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

Направление подготовки  
**19.04.05 Высокотехнологичные производства пищевых продуктов функционального  
и специального назначения**

Направленность образовательной программы  
**Биотехнология пищевых продуктов функционального назначения**

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**Заочная**

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **технологии микробиологического синтеза**

Санкт-Петербург

2021

**Б1.В.10**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		Профессор И.В. Шугалей

Рабочая программа дисциплины «СВОБОДНО-РАДИКАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В СЫРЬЕ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ» обсуждена на заседании кафедры технологии микробиологического синтеза протокол от 03.02.2021 г. № 10

Заведующий кафедрой

М.М. Шамцян

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии протокол от 12.02.2021 г. № 7

Председатель

М.В.Рутто

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Биотехнология»		Т.Б. Лисицкая
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т. И. Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

## 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:

<i>Код и наименование компетенции</i>	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p><b>ПК-4</b> Способен разрабатывать предложения по совершенствованию биотехнологий БАВ с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений</p>	<p><b>ПК-4.2.</b> Разработка методов оценки антиоксидантного действия, принципов отбора антиоксидантов для использования в целях увеличения сроков хранения сырья и готовой продукции</p>	<p><b>Знать:</b> основные группы свободных радикалов, активных форм кислорода (ЗН-1), знать особенности цепных процессов и их протекание с участием биосубстратов (ЗН-2), знать особенности протекания процессов свободнорадикального повреждения в богатых белком сложных системах (ЗН-3), знать особенности процессов под действием активных форм кислорода в липидно-белковых композициях, особенности перекисного повреждения фосфопротеидов и липидно-белковых композиций с включением кислых белков (ЗН-4), знать особенности перекисных процессов, протекающих с участием липидов различного строения, детали механизма процесса (ЗН-5)</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать особенности протекания процессов в зависимости от условий, оценивать вредные последствия для здоровья человека (У-1)</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора нужных препаратов для улучшения качества пищевой продукции, продления сроков хранения пищевого сырья и готовой продукции (Н-1)</p>

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Свободно- радикальные процессы в сырье и готовой продукции пищевых производств» относится к базовой части, формируемой участниками образовательных отношений (Б.1.В.10) 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», на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин магистратуры «Основы физиологии питания», «Безопасность продуктов питания». Умения и навыки, 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

Вид учебной работы	Всего, академических часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	3/ 108
Контактная работа с преподавателем:	14
занятия лекционного типа	4
занятия семинарского типа, в т.ч.	10
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	10
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	9
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	86
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Доклад, реферат
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. Активные формы	0.25	1		8	ПК-4.2
2	Перекисное повреждение липидов и белков.	0.25	1		15	ПК-4.2
3	Особенности перекисных процессов в мясном сырье	0.25	2		10	ПК-4.2
4	Особенности перекисного окисления компонентов молочной продукции	0.25	1		10	ПК-4.2
5	Особенности перекисных процессов в жировой продукции	0.25	1		12	ПК-4.2
6	Антиоксиданты как активные компоненты для увеличения сроков	0.25	1		12	ПК-4.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. Часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
7	Свободнорадикальные процессы в белках и особенности их протекания	0.25	1		10	ПК-4.2
8	Факторы среды и свободнорадикальная патология	0.25	2		9	ПК-4.2

#### 4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	<b>Введение. Понятие о свободных радикалах. Активные формы кислорода</b> Предмет, задачи курса. Строение свободных радикалов. 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	0.25	ЛВ
2	<b>Цепные процессы в биологии. Перекисное повреждение липидов и белков</b> Понятие о цепных процессах. Теория Семенова – Хиншелвуда, применение ее основных положений к процессам окисления сложных органических объектов и биополимеров. Механизм перекисного окисления липидов. Белки как объекты перекисидации. Особенности течения реакции перекисного окисления белков в зависимости от строения белка. Особенности перекисидации гемопротеидов. Влияние строения окислителя на механизм перекисного окисления белков.	0.25	ЛВ
3	<b>Особенности перекисных процессов в мясном сырье.</b> Особенности перекисного окисления животных белков. Гемсодержащие белки и особенности. Перекисных процессов с их участием. Постмортальные окислительные процессы в мясном сырье. Накопление продуктов перекисидации при хранении богатого белком сырья. Ингибиторы окисления сложных белков. Влияние добавок в мясную продукцию на	0.25	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	процессы перекисного повреждения, накопление карбонильных продуктов в сырье и готовой продукции		
4	<p><b>Особенности перекисного окисления компонентов молочной продукции</b></p> <p>Липидные компоненты молочной продукции как объекты перекисной окисления. Особенности перекисного окисления липидов молока. Белки молока как объекты перекисной окисления.</p>	0.25	ЛВ
5	<p><b>Особенности перекисных процессов в жировой продукции</b></p> <p>Особенности перекисных процессов с участием ненасыщенных и насыщенных липидов. Процесс прогоркания жиров. Снижение интенсивности прогоркания жиров. Использование антиоксидантов для увеличения срока хранения жировой продукции</p>	0.25	ЛВ
6	<p><b>Антиоксиданты как активные компоненты для увеличения сроков хранения пищевого сырья</b></p> <p>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. Антиоксидантная роль жирорастворимых витаминов: витаминов Е, А, каротиноидов. Антиоксидантная роль водорастворимых витаминов: витаминов С, В1, В6. Растительные антиоксиданты: полифенолы, танины, антоцианы, селен, флавоноиды, ликопин, лютеин. Особенности антиоксидантного действия различных групп антиоксидантов. Стабильные радикалы как антиоксиданты. Антиоксиданты тиольного ряда. Принципы выбора антиоксидантов для конкретного свободнорадикального процесса. Кинетические кривые процессов перекисной окисления липидов и белков в присутствии антиоксидантов различных типов. Наноматериалы и композитные материалы на их основе как антиоксиданты. Принципы выбора антиоксидантов для решения конкретной задачи пищевой биотехнологии</p>	0.25	ЛВ
7.	<p><b>Свободнорадикальные процессы в белках и особенности их протекания</b></p> <p>Основные мишени АФК в белках. Особенности перекисной окисления белков различных типов. Выбор антиоксидантов для торможения процессов перекисной окисления в зависимости от структурных особенностей белка.</p>	0.25	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
8	<p><b>Факторы среды и свободнорадикальная патология</b></p> <p>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 .</p>	0.25	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	
1	Классификация активных форм кислорода. Особенности повреждающего действия различных АФК.	1	1	научные доклады, дискуссия
2	Перекисная теория. Этапы развития. Модели и принципы изучения процессов перекисидации. Оценка глубины и интенсивности повреждения биообъектов при перекисидации.	1	1	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	
3	Особенности окисления гемсодержащих белков. Перекисное повреждение гемоглобина, факторы, влияющие на данный процесс, продукты пероксидации гемсодержащих белков. Механизм перекисного окисления белков. Особенности перекисного повреждения простых и сложных белков.	2	2	научные доклады, дискуссия
4	Казеиноген как объект пероксидации. Особенности перекисного повреждения кислых белков. Совместное перекисное повреждение липидов и белков.	1	1	научные доклады, дискуссия
5	Ненасыщенные липиды как первичный объект пероксидации в многокомпонентной системе. Этапы перекисного окисления нейтральных жиров, механизм процесса. Оценка глубины и интенсивности пероксидации. Продукты пероксидации ненасыщенных жиров как вторичные активные формы кислорода.	1	1	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	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.	1	1	научные доклады, дискуссия
7	Гемоглобин как объект пероксидации. Ингибиторы метгемоглобин образования и механизм их действия. Промоторы окисления гемоглобина. Совместное перекисное повреждение простых и гемсодержащих белков.	1	1	научные доклады, дискуссия
8	Основные контаминанты пищевого сырья как факторы, стимулирующие перекисные процессы. Опасность контаминации с точки зрения развития свободно радикальных заболеваний.	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.	8	реферат
2	Теория Семенова-Хиншелвуда, применение ее основных положений к процессам окисления биополимеров.	15	реферат
3	Методы оценки интенсивности перекисного окисления и белков.	10	реферат
4	Взаимосвязанность процессов окисления липидов и белков. Взаимосвязь оксидативного и карбонильного стресса. Основные метаболиты, характеризующие интенсивность развития этих процессов.	10	реферат
5	Ненасыщенные липиды как фактор стимуляции перекисных процессов в сложной многокомпонентной системе.	12	реферат
6	Основные источники природных антиоксидантов и их значение в сбалансированном питании. Активные формы кислорода – важный фактор обновления тканей	12	реферат
7	Основные источники природных антиоксидантов и их значение в сбалансированном питании.	10	реферат
8	Изменения активности антиоксидантных ферментов, уровня перекисного окисления липидов и белков при старении и под влиянием различных факторов среды и питания	9	реферат

#### 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 пероксидации липидов

5. Использование методов изучения цепных процессов окисления органических соединений для описания процессов пероксидации 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 пероспективный 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

#### Примерные темы рефератов

1. Механизмы повреждения гемоглобина свободными радикалами
2. Контаминанты пищевого сырья, стимулирующие перекисные процессы в нем
3. Механизм антиоксидантного действия каротиноидов. Их эффективность как антиоксидантов
4. Пространственно затрудненные фенолы как перспективные антиоксиданты в пищевой индустрии
5. Продукты пероксидации липидов, их биологическая активность и токсичность
6. Продукты пероксидации белков, их биологическая активность и токсичность
7. Совместное перекисное повреждение липидов и белков в пищевом материале
8. Анализ продуктов перекисного окисления липидов и белков в пищевом материале как фактор оценки его качества
9. Особенности перекисных процессов в мясном сырье
10. Водорастворимые антиоксиданты и их использование в пищевой индустрии
11. Природные антиоксиданты в пищевом рационе человека
12. Корректировка перекисных процессов в организме человека путем изменения пищевого рациона
13. Железо в питьевой воде как фактор развития свободнорадикальных патологий
14. Загрязнение пищевых продуктов радиоуклидами как фактор развития свободнорадикальных заболеваний

15. Антиоксиданты зеленого чая, их строение и связь строения и антиоксидантной активности
16. Питание и антиоксидантный статус человека
17. Витаминная недостаточность как фактор риска развития свободнорадикальной патологии
18. Антиоксиданты как компоненты антиканцерогенной диеты

#### **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>  
«Электр.Нонный читальный зал – Библиоех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;  
«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

Scirus <http://www.scirus.com>

Scencedirect <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 УКДВ. 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 приходиться, 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 учебный 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**

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Содержание</b>	<b>Этап формирования</b>
ПК-4.2	Способен разрабатывать предложения по совершенствованию биотехнологий БАВ с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений	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)
Способность разрабатывать предложения по совершенствованию биотехнологий БАВ с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур животных и растений	Знает основные группы свободных радикалов, активных форм кислорода, (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 (активных формах кислорода), поясняет представление об их строении, не знает особенности окисляющего действия по отношению к различным биосубстратам
	Знает особенности цепных процессов и их протекания с участием биосубстратов (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы № 6-18 к зачету	Подробно объясняет особенности цепных процессов, их основные стадии, детально излагает особенности протекания цепных процессов с участием различных биосубстратов	В основном объясняет особенности цепных процессов, их основные стадии, излагает основные особенности протекания цепных процессов с участием различных биосубстратов	Имеет представление об особенностях цепных процессов с участием биосубстратов
	Знает особенности протекания процессов свободнорадикального повреждения в богатых белком сложных системах	Правильные ответы на вопросы № 15-17, 19-20 к	Подробно поясняет механизм перекисного повреждения белков различных типов в	Поясняет механизм перекисного повреждения белков различных типов в	Поясняет механизм перекисного повреждения белков под действием

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий Оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«отлично» (высокий)	«хорошо» (средний)	«удовлетворительно» (пороговый)
	(ЗН-3)	зачету	зависимости от характера воздействующих активных форм кислорода, понимает и разъясняет механизм протекания биохимических процессов	зависимости от характера воздействующих активных форм кислорода с подсказкой преподавателя, в основном понимает механизм протекания биохимических процессов	активных форм кислорода с подсказкой преподавателя, не понимает механизм протекания биохимических процессов
	Знает особенности процессов под действием активных форм кислорода в липидно-белковых композициях, особенности перекисного повреждения фосфопротеидов и липидн-белковых композиций с включением кислых белков (ЗН-4)	Правильные ответы на вопросы № 21-23 к зачету	Подробно поясняет особенности процессов под действием активных форм кислорода в липидно-белковых композициях, особенности перекисного повреждения фосфопротеидов и липидн-белковых композиций с включением кислых белков	Поясняет особенности процессов под действием активных форм кислорода в липидно-белковых композициях, в основном понимает особенности перекисного повреждения фосфопротеидов и липидн-белковых композиций с включением кислых белков	Имеет общее представление о процессах под действием активных форм кислорода в липидно-белковых композициях, не знает особенности перекисного повреждения фосфопротеидов и липидн-белковых композиций с включением кислых белков
	Знает особенности перекисных процессов,	Правильные	Детально знает		Имеет нечеткое представление о

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий Оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«отлично» (высокий)	«хорошо» (средний)	«удовлетворительно» (пороговый)
	<p>протекающие с участием липидов различного строения, понимает детали механизма процесса (ЗН-5)</p> <p>Знает основные группы антиоксидантов, умеет грамотно выбирать нужные препараты для улучшения качества пищевой продукции. Продления сроков хранения пищевого сырья и готовой продукции (Н-1)</p>	<p>ответы на вопросы № 23-28 к зачету</p> <p>Правильные ответы на вопросы № 29-56 к зачету</p>	<p>особенности перекисных процессов, протекающие с участием липидов различного строения, понимает детали механизма процесса</p> <p>Знает основные группы антиоксидантов, приводит примеры антиоксидантов в различных группах, поясняет особенности их действия, умеет грамотно выбирать нужные препараты для улучшения качества пищевой продукции.</p>	<p>В основном знает особенности перекисных процессов, протекающие с участием липидов различного строения, понимает детали механизма процесса</p> <p>Знает основные группы антиоксидантов, приводит примеры антиоксидантов в различных группах с подсказкой преподавателя, в основном умеет выбирать нужные препараты для улучшения качества пищевой продукции</p>	<p>механизмах перекисных процессов, протекающие с участием липидов различного строения, не понимает детали механизма процесса</p> <p>Имеет представление об основных группах антиоксидантов, не может привести примеры антиоксидантов в различных группах с подсказкой преподавателя, может выбрать нужные препараты для улучшения качества пищевой продукции с подсказкой преподавателя</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий Оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«отлично» (высокий)	«хорошо» (средний)	«удовлетворительно» (пороговый)
	Знает и понимает особенности воздействия различных факторов на свободнорадиальные процессы в пищевом сырье и пищевой продукции, умеет оценить особенности протекания процессов в зависимости от условий, может оценить опасность вредных последствий для здоровья человека (У-1)	Правильные ответы на вопросы № 57-75к зачету	Знает и понимает особенности воздействия различных факторов на свободнорадиальные процессы в пищевом сырье и пищевой продукции, умеет оценить особенности протекания процессов в зависимости от условий, может оценить опасность вредных последствий для здоровья человека	В основном знает особенности воздействия различных факторов на свободнорадиальные процессы в пищевом сырье и пищевой продукции, оценить опасность вредных последствий для здоровья человека	Имеет общие представления о воздействии различных факторов на свободнорадиальные процессы в пищевом сырье и пищевой продукции,

## **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 выше.

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».

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. Постмортальное окисление гемоглобина остаточным кислородом
20. Перекисное повреждение белков при глубокой переработке мясного сырья
21. Особенности перекисного окисления кислых белков
22. Фосфопротеиды как объекты пероксидации
23. Липиды молока и продукты их пероксидации как нициаторы перекисноо окисления белков. Модификация белков терминальными продуктами липопероксидации
24. Этапы перекисного окисления ненасыщенных липидов. Продукты липопероксидации как вторичные активные формы кислорода.
25. Вовлечение насыщенных жиров в процессы окислительной деградации
26. Прогоркание жиров как следствие их окисления
27. Характер продуктов, образующихся при перекисном окислении липидов, особенности их строения и токсичность
28. Перекисное число и кислотный индекс
29. Основные причины оксидативного стресса
30. и этапы его развития
31. Антиоксидантная роль альбумина
32. Роль тиамин в антиоксидантной защите
33. Антиоксидантная роль аскорбиновой кислоты
34. Роль витамина Е в антиоксидантной защите
35. Роль каталазы в антиоксидантной защите организма
36. Классификация антиоксидантов
37. Растительный антиоксиданты

38. Полифенолы как антиоксиданты, их источники и антиоксидантная активность
39. Танины как антиоксиданты, их источники и антиоксидантная активность
40. Полифенолы как антиоксиданты, их источники и антиоксидантная активность
41. Антоцины как антиоксиданты, их источники и антиоксидантная активность
42. Селен как антиоксидант, его необходимость для нормализации уровня АФК
43. Флавоноиды как антиоксиданты, их источники и антиоксидантная активность
44. Ликопин как антиоксидант, источники и антиоксидантная активность
45. Лютеин как антиоксидант, источники и антиоксидантная активность
46. Стабильные радикалы как антиоксиданты
47. Антиоксиданты тиольного ряда, особенности и механизм их антиоксидантного действия
48. Основные принципы подбора антиоксидантов для конкретной системы
49. Влияние антиоксидантов на кинетику перекисного окисления липидов
50. Влияние антиоксидантов на кинетику окисления альбумина пероксидом водорода
51. Влияние антиоксидантов на кинетику окисления гемоглобина пероксидом водорода
52. Влияние антиоксидантов на кинетику окисления гемоглобина нитрит-ионом
53. Антиоксидантное действие углеродных наноматериалов
54. Детонационные наноалмазы как антиоксиданты и сравнение их антиоксидантных свойств с антиоксидантными эффектами традиционных антиоксидантов
55. Антиоксидантное и прооксидантное действие графена и фуллерена
56. Изменение антиоксидантных свойств классических антиоксидантов, адсорбированных на наноуглеродных носителях
57. Белки как субстраты перекисного повреждения
58. Особенности механизма процессов перекисного повреждения простых и сложных белков
59. Альбумин как субстрат перекисидации. Особенности протекания процесса
60. Гемоглобин как субстрат перекисидации. Особенности протекания процесс под действием различных агентов
61. Элементы химической кинетики перекисного окисления белков
62. Нарушение метаболизма АФК при онкологических заболеваниях
63. Использование антиоксидантов в терапии онкозаболеваний
64. Изменение активности антиоксидантных ферментов при сахарном диабете
65. Использование антиоксидантов как факторов вспомогательной терапии при сахарном диабете
66. Изменение интенсивности свободнорадикальных процессов в организме при травматических состояниях
67. Изменение активности антиоксидантных ферментов при инфекционных заболеваниях
68. Изменение уровня перекисного окисления липидов и белков при интоксикации нитритами
69. Изменение уровня перекисного окисления липидов и белков при интоксикации полициклическими ароматическими углеводородами
70. Изменение уровня перекисного окисления липидов и белков при интоксикации тяжелыми металлами
71. Влияние УФ-излучения на активность антиоксидантных ферментов
72. Влияние курения на уровень продукции АФК и активность антиоксидантных ферментов
73. Алкоголь как фактор, приводящий к дисбалансу в метаболизме АФК
74. Старение как свободнорадикальный процесс
75. 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.