

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Е. С. Землякова

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ДОБАВКИ
В БИОТЕХНОЛОГИИ ИЗ СЫРЬЯ
РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,
обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки
19.03.01 Биотехнология
(профиль «Пищевая биотехнология»)

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2022

Землякова, Е. С.

Функциональные технологические добавки в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. бакалавриата по напр. подгот. 19.03.01 Биотехнология / Е. С. Землякова. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 30 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Функциональные технологические добавки в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения» представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие план лекции по каждой изучаемой теме, вопросы для самоконтроля для направления подготовки 19.03.01 Биотехнология, форма обучения очная.

Табл. 2, список лит. – 17 наименований

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рассмотрено и рекомендовано к опубликованию кафедрой пищевой биотехнологии 18 апреля 2022 г., протокол № 8

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 5 мая 2022 г., протокол № 5

УДК 664.4

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2022 г.
© Землякова Е. С., 2022 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ....	6
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ.....	15
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА.....	19
4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЭКЗАМЕНА...	21
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	23
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	25

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Функциональные технологические добавки в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения» относится к Блоку 1 вариативной части образовательной программы бакалавриата (Модуль по выбору 1 Биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения) по направлению 19.03.01 – Биотехнология, профиль «Пищевая биотехнология».

Целью освоения дисциплины является формирование знаний и навыков для подбора и оценки функциональных добавок в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения, а также диетотерапии, функциональном и профилактическом питании.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение классификации функциональных добавок и их роли в процессе формирования продуктов заданного качества из сырья растительного происхождения; значения функциональных добавок с точки зрения гигиены питания и фармакотерапии; нормативно-правовых вопросов применения функциональных добавок;
- освоение навыков работы с функциональными добавками с учётом механизмов взаимодействия функциональных добавок с пищевыми системами и биологическими субстанциями;
- формирование базовых знаний, умений и навыков для успешного (в том числе самостоятельного) освоения биотехнологических производств продуктов питания, осуществления процедур выполнения требований стандартизации и сертификации в процессе производства и использования функциональных добавок в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: классификацию добавок по функциональным свойствам, способы изготовления и применения функциональных добавок, их свойства и механизмы взаимодействия с пищевыми системами и биологическими организмами;

уметь: осуществить рациональный подбор функциональных добавок, определить дозировки и способы введения, осуществлять контроль качества и безопасности;

владеть: практическими навыками разработки по применению, определению индивидуальных свойств и качественных характеристик функциональных добавок, применяемых в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения.

Результатами освоения дисциплины «Функциональные технологические добавки в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения» являются следующие компетенции:

- способность использовать функциональные технологические добавки в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения в соответствии с регламентом;

- способность участвовать в разработке технологии получения и использования функциональных технологических добавок в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения.

При реализации дисциплины «Функциональные технологические добавки в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения» организуется практическая подготовка путем проведения практических и лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Для успешного освоения дисциплины «Функциональные технологические добавки в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения», студент должен активно работать на лекционных и лабораторных занятиях, организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

Для оценивания поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущий контроль) предусмотрены тестовые задания по отдельным темам контрольные вопросы по лабораторным занятиям. Тестирование обучающихся проводится на лекционных занятиях после изучения соответствующих тем. Тестовое задание предусматривает выбор правильного ответа на поставленный вопрос из предлагаемых вариантов ответа. Перед проведением тестирования преподаватель знакомит студентов с вопросами теста, а после проведения тестирования проводит анализ его работы. Перечень примерных тестовых заданий представлен в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена, к которому допускаются студенты, освоившие темы курса и имеющие положительные оценки.

К экзамену допускаются студенты:

- положительно аттестованные по результатам освоения дисциплины в ходе проведения тестирований;

- получившие «зачтено» по результатам самостоятельной работы: выполнение и защита индивидуальной работы в виде реферата;

- получившие положительные оценки по результатам выполнения всех лабораторных работ.

Для успешного освоения дисциплины «Функциональные технологические добавки в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения» в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины приводится краткое содержание каждой темы занятия, ключевые понятия, вопросы для самоконтроля.

1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс «Функциональные технологические добавки в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения», студент должен научиться работать на лекциях, лабораторных занятиях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность. В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать, отмечать наиболее существенную информацию и кратко ее конспектировать; сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее материалом, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

На лекциях рассматриваются основные понятия и определения по дисциплине, классификации пищевых добавок, принципы их действия, подробная характеристика представителей того или иного класса функциональных пищевых добавок, используемых при производстве продуктов питания из сырья растительного происхождения.

Тематический план лекционных занятий представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Объем (трудоемкость освоения) и структура лекционных занятий

Номер темы	Содержание лекционного курса	Количество часов лекционных занятий
1	Введение. Общие сведения о функциональных пищевых ингредиентах и добавках	2
2	Вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов из сырья растительного происхождения	2
3	Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов из сырья растительного происхождения	4
4	Вещества, влияющие на вкус и аромат пищевых продуктов из сырья растительного происхождения	4
5	Пищевые добавки, замедляющие микробную и окислительную порчу пищевого сырья растительного происхождения и готовых продуктов из него	2
6	Технологические пищевые добавки	2
Итого		16

Если лектор приглашает студентов к дискуссии, то необходимо принять в ней активное участие. Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, он может в конце лекции задать эти вопросы лектору курса дисциплины.

Тема 1. Введение. Общие сведения о функциональных пищевых добавках

Ключевые вопросы темы:

1. Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Исторические аспекты питания человека. Особенности питания современного человека. Государственная политика в области здорового питания.

2. Основные определения, используемые при изучении дисциплины. Классификации функциональных пищевых добавок (ФПД), используемых при производстве продуктов питания из растительного сырья. Цифровая кодификация ФПД. Классификация ФПД в зависимости от их назначения. Классификация вредных и посторонних веществ пищи. Меры токсичности веществ. Установление безопасности ФПД.

Ключевые понятия: пищевые добавки, классификация, цифровая кодификация, меры токсичности, гигиеническая регламентация

Методические рекомендации

Первая тема курса «Функциональные технологические добавки в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения» позволит обучающимся получить представление о базовых понятиях дисциплины, в ней также определяется место изучаемого материала в системе научного знания и его взаимосвязь с другими дисциплинами.

При изучении первого вопроса необходимо понять, как исторически складывалось питание человека и особенности питания человека современного, на что в первую очередь обращает внимание государство в вопросах питания своего населения.

При изучении второго вопроса необходимо усвоить основные определения и термины, используемые при изучении дисциплины. Особое внимание нужно обратить на вопросы установления безопасности функциональных технологических добавок.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение функциональным пищевым добавкам.
2. Назовите основные технологические функции пищевых добавок, используемых при производстве продуктов питания из сырья растительного происхождения.

3. Перечислите цели введения пищевых добавок в пищевые системы растительного происхождения. Современные причины широкого использования пищевых добавок.

4. Расскажите о сути рациональной системы цифровой кодификации пищевых добавок. Дайте четкое толкование присвоению конкретному веществу трехзначного идентификационного номера Е. Дайте классификацию пищевых добавок согласно системе цифровой кодификации.

5. Перечислите основные функциональные классы пищевых добавок.

6. Что подразумевается под понятием «токсичность вещества»? Факторы, влияющие на токсичность.

7. Меры токсичности веществ. Что такое антагонизм, синергизм, канцерогенность, мутагенность, тератогенность?

8. Расшифруйте аббревиатуры ПДК, ДСД, ДСП, УНВОЭ.

9. Перечислите ряд пищевых добавок, запрещенных в РФ.

Тема 2. Вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов из сырья растительного происхождения

Ключевые вопросы темы:

1. Пищевые красители: определение, классификация, области применения. Характеристика натуральных пищевых красителей применяемых в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения. Характеристика синтетических и неорганических минеральных красителей, применяемых в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения. Основные представители.

Ключевые понятия: пищевые красители, натуральные, синтетические, неорганические красители, гигиеническая регламентация

Методические рекомендации

Целью изучения второй темы курса является формирование у обучающихся знаний о веществах, улучшающих внешний вид пищевых продуктов из сырья растительного происхождения – пищевых красителях.

При освоении темы необходимо уяснить различия между этими понятиями, основными представителями, механизмами их действия на пищевую систему.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем заключается практическое значение пищевых красителей?
2. Какие гигиенические требования предъявляются к пищевым красителям?
3. В каких случаях не допускается применение пищевых красителей?

4. Как классифицируются пищевые красители?
5. Как маркируют и хранят пищевые красители?
6. Какие натуральные красители Вам известны? Каковы источники их получения?
7. Какие красители относятся к синтетическим? Каковы их особенности по сравнению с натуральными красителями?
8. Каковы основные способы получения и области применения карамельного колера? Какая реакция лежит в основе образования сахарного колера?
9. Опишите β -каротин, зарисуйте химическую формулу.
10. С чем связано редкое использование красителя Е 140 в пищевой промышленности?

Тема 3. Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов из сырья растительного происхождения

Ключевые вопросы темы:

1. Классификация и принцип действия добавок, изменяющих структуру продуктов из сырья растительного происхождения. Загустители полисахаридной природы, характеристика и основные свойства. Общая характеристика набухающих, расщепленных, окисленных, стабилизированных и сшитых крахмалов.

2. Гелеобразователи в биотехнологии производства продуктов из сырья растительного происхождения: свойства, принципы действия и применения. Общая характеристика агара, каррагинанов и альгинатов. Гелеобразователи на основе хитозана, пектиновых веществ и желатина.

3. Пищевые поверхностно-активные вещества, образование эмульсий и технологические свойства эмульгаторов. Эмульгаторы: классификация, характеристика и свойства. Стабилизаторы, пенообразователи и пеногасители: классификация, характеристика и свойства.

Ключевые понятия: структура пищевой системы, загустители, модифицированные крахмалы, гелеобразователи, агар, каррагинан, альгинаты, хитозан, пектин, желатин, эмульсии, ПАВ, стабилизаторы пищевых систем

Методические рекомендации

Целью изучения темы курса является формирование у обучающихся знаний о принципах действия добавок, изменяющих структуру продуктов из сырья растительного происхождения.

При освоении темы необходимо уяснить разницу в работе таких веществ, запомнить их характеристики, цели введения, факторы, влияющие на

сохранность их функциональных свойств (рН, температура, наличие ряда ионов металлов и т. д.).

Вопросы для самоконтроля:

1. Перечислите группы веществ, регулирующие консистенцию продуктов.
2. Загустители, технологические особенности использования веществ.
3. Гелеобразователи, технологические особенности использования веществ.
4. Модифицированные крахмалы.
5. Пектины и полисахариды морских растений, технологические особенности использования веществ.
6. Что такое пены? В производстве каких продуктов питания из сырья растительного происхождения они встречаются?
7. Что такое эмульсия, какие типы и виды эмульсий вы знаете?
8. В каких видах пищевых продуктов применяются изделия эмульсионного типа? Охарактеризуйте состав систем и применяемые эмульгаторы.
9. Для чего используются эмульгаторы, что они из себя представляют? Назовите эмульгаторы, применяемые в России, и их химическую природу.
10. Поясните механизм образования устойчивой эмульсии при внесении в пищевую систему ПАВ.
11. Что такое гидрофильно-липофильный баланс эмульсии, как он влияет на тип эмульсии?
12. Назовите применяемые в России эмульгаторы, охарактеризуйте механизмы их действия, величины гидрофильно-липофильного баланса.

Тема 4. Вещества, влияющие на вкус и аромат пищевых продуктов из сырья растительного происхождения

Ключевые вопросы темы:

1. Факторы, определяющие вкус и аромат продуктов питания. Подслащающие вещества. Классификация сладких веществ. Природные подсластители и сахаристые крахмалопродукты. Подсластители и сахарозаменители. Синтетические подсластители. Солёные вещества.

2. Пищевые ароматизаторы. Источники получения ароматических веществ. Эфирные масла и душистые вещества. Ароматические эссенции. Пряности. Усилители вкуса и запаха.

Ключевые понятия: интенсивные подсластители, сахарозаменители, соль, пищевые ароматизаторы, усилители вкуса и запаха, глутаматы

Методические рекомендации

Важным в изучении четвертой темы является уяснение различий между интенсивными подсластителями и сахарозаменителями. Необходимо обратить

внимание на отсутствие в цифровой E кодификации группы ароматизаторов, понимать почему. Уделить внимание усилителям вкуса и запаха, разобраться с механизмом их действия на сенсорные органы человека.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие группы соединений определяют вкус и аромат пищевых продуктов? Какова их роль в технологии продуктов питания?
2. Что такое «подслащивающие вещества» (подсластители)? На какие группы веществ их можно разделить?
3. Какие природные подсластители Вам известны?
4. Какие синтетические подсластители Вам известны? В чем причина их широкого применения в пищевой технологии?
5. Какова химическая природа аспартама? В каких пищевых продуктах он используется?
6. Какие сахарозаменители Вам известны? Каково их физиологическое действие на организм?
7. Что Вы знаете о роли ароматобразующих веществ в оценке пищевой ценности продуктов питания?
8. Что такое эфирные масла? Каковы основные представители эфирных масел?
9. Что такое ароматические эссенции? Какие химические компоненты входят в их состав?
10. Какие вещества относятся к пряностям?
11. Чем различаются интенсивные подсластители и сахарозаменители? Что такое коэффициент сладости?
12. Назовите пищевые добавки, регулирующие рН пищевых систем.
13. Назовите пищевые добавки, усиливающие и модифицирующие вкус и аромат.

Тема 5. Пищевые добавки, замедляющие микробную и окислительную порчу сырья растительного происхождения и готовых продуктов из него

Ключевые вопросы темы:

1. Порча пищевого сырья и готовых продуктов. Механизмы пролонгирования сроков хранения и защиты от порчи. Консерванты. Классификация антимикробных веществ по оказываемому воздействию. Требования, предъявляемые к антимикробным веществам. Эффективность консервантов по отношению к микроорганизмам. Диоксид серы. Соли сернистой кислоты. Сорбиновая кислота и ее соли.
2. Антибиотики: характеристика и применение.
3. Антиокислители, принцип действия и применение

Ключевые понятия: пролонгация сроков хранения, консерванты, микроорганизмы, фунги/бактериоцидное и фунги/бактериостатическое действие, антибиотики, антиокислители

Методические рекомендации

При изучении темы необходимо рассмотреть причины порчи пищевого сырья растительного происхождения, современные методы пролонгирования его сроков хранения. Особое внимание уделить требованиям, предъявляемым к антимикробным веществам. Необходимо усвоить понятия консервант, антибиотик, антиоксидант, понимать их различие, знать основных представителей и их характеристики.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие классы пищевых добавок замедляют микробную и окислительную порчу пищевого сырья и продуктов?
2. Что такое консерванты? Какую роль они играют в сохранении пищевого сырья и готовых продуктов?
3. Какие консерванты применяются для групп продуктов питания из сырья растительного происхождения?
4. Какими правилами необходимо руководствоваться при выборе консерванта?
5. С чем связана необходимость применения смеси консервантов?
6. Какие пищевые добавки относятся к антиоксидантам?
7. Каков механизм действия антиоксидантов? Какие пищевые антиоксиданты Вам известны?
8. Какие антибиотики применяются в пищевых технологиях? Каковы технологические приемы применения антибиотиков?

Тема 6. Технологические пищевые добавки

Ключевые вопросы темы:

1. Кислоты и регуляторы кислотности в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения. Добавки, препятствующие слеживанию и комкованию. Влагодерживающие агенты и разрыхлители, характеристика и применение.
2. Ускорители технологических процессов (ферментные препараты). Номенклатура ферментов. Факторы, влияющие на ферментативные процессы. Экстрагенты и растворители.

Ключевые понятия: антислеживающие, влагодерживающие агенты, разрыхлители, ферментные препараты, ингибиторы, экстрагенты

Методические рекомендации

Изучение темы позволит сформировать у обучающихся понятия о пищевых добавках, облегчающих течение технологического процесса производства продуктов из сырья растительного происхождения.

При изучении первого вопроса рассматриваются проблемы использования пищевых кислот и регуляторов кислотности в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения. Уделяется часть лекционного времени характеристике добавок, препятствующих слеживанию и комкованию, влагоудерживающих агентов и разрыхлителей.

При изучении второго вопроса необходимо вспомнить курс биохимии, а именно тему ферменты. Уяснить тему с точки зрения ферментов – ускорителей технологических процессов. Следует уделить внимание факторам, влияющим на работу ферментных препаратов.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое технологические пищевые добавки?
2. Для чего используются пищевые кислоты?
3. Охарактеризуйте химический состав и области применения уксусной кислоты.
4. Как получают уксусную кислоту?
5. Почему при применении пищевых кислот устанавливают ограничения в дозировках? Какие примеси могут содержаться в уксусной кислоте? Назовите источники их происхождения.
6. Опишите наиболее часто применяющиеся в пищевой промышленности пищевые кислоты. В какие продукты они добавляются? Охарактеризуйте селективное действие данных кислот на микрофлору.
7. На какие основные классы делятся ферментные препараты?
8. Какие факторы влияют на реакции ферментации? Какие факторы необходимо учитывать при выборе ферментов для пищевых производств?
9. Какие ферментные препараты растительного происхождения Вам известны?
10. Какие ферментные препараты используются при переработке вторичного растительного сырья (шрот, жмых и т. д.)?

Для оценки освоения ряда тем дисциплины студентами используются тестовые задания – знания основных понятий и определений; законодательных и нормативных баз в области применения функциональных добавок; классификаций функциональных добавок и их роли в процессе формирования продуктов заданного качества из сырья растительного происхождения; способов изготовления и применения, свойств функциональных добавок; механизмов взаимодействия с пищевыми системами и биологическими организмами.

Тестирование обучающихся проводится на занятиях после изучения на лекциях соответствующих разделов.

Критерии оценки выполнения заданий в тестовой форме.

По итогам выполнения тестовых заданий оценка выставляется по пятибалльной шкале в следующем порядке при правильных ответах на:

- 85–100 % заданий – оценка «5» (отлично);
- 70–84 % заданий – оценка «4» (хорошо);
- 51–69 % заданий – оценка «3» (удовлетворительно);
- менее 50 % – оценка «2» (неудовлетворительно).

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Лабораторные работы являются важным звеном профессиональной подготовки биотехнологов пищевой промышленности. Цель лабораторных работ заключается в формировании у студентов систематизированных знаний в области современных методов исследований функциональных пищевых добавок, а также воспитании навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

Лабораторные работы способствуют закреплению и углублению теоретических знаний студентов по изучаемой дисциплине, развивают практические умения в работе с лабораторным оборудованием и прививают навыки анализа качества пищевых добавок и продуктов их содержащих.

В процессе подготовки и выполнения лабораторных работ студент закрепляет знания по общим принципам анализа и подготовки проб; современным методам химического, физического, физико-химического и биохимического анализа качества и безопасности функциональных пищевых добавок и продуктов их содержащих.

Общие методические рекомендации по подготовке и выполнению лабораторных работ

Со структурой и последовательностью занятий студент знакомится на первом занятии, там же проводится инструктаж обучающихся по охране труда, технике безопасности и правилам работы в лаборатории по инструкциям утвержденного образца с фиксацией результатов в журнале инструктажа.

Обучающиеся также знакомятся с основными требованиями преподавателя по выполнению учебного плана, с графиком прохождения лабораторных занятий и основными формами отчетности по выполненным работам.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с методическими указаниями: Землякова, Е. С. *Функциональные технологические добавки в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения: учебно-метод. пособие* / Е. С. Землякова. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», 2022.

При подготовке к лабораторной работе обучающийся предварительно должен повторить теоретические знания, полученные на лекции по данной теме, а также самостоятельно изучить специальную литературу, рекомендованную преподавателем.

При оформлении лабораторной работы в тетради обучающийся должен обязательно указать номер и тему занятия, её цель и задачи, при необходимости – перечень материалов и оборудования. Далее необходимо оформить ход лабораторной работы, оставив место в каждом опыте для экспериментальных данных, полученных непосредственно во время проведения исследований, а также рас-

четов. В конце каждого опыта должен делаться анализ полученных данных. В конце лабораторной работы обучающийся должен подвести итоги работы.

Для допуска студента к лабораторной работе преподаватель проверяет теоретическую подготовку обучающегося к каждому лабораторному занятию по вопросам, приведенным в конце каждой работы.

В ходе выполнения заданий у обучающихся должны сформироваться практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения: наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, оформлять результаты. Обучающемуся необходимо обратить внимание, что полученные экспериментальные данные должны сравниваться с нормативными документами и делаться анализ о соответствии / несоответствии продукта/пищевой добавки требованиям качества и безопасности.

По результатам выполнения лабораторной работы студент должен защитить свои теоретические и практические знания. *Критерии оценки устного ответа на контрольные вопросы* следующие.

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Обучающийся:

- на высоком уровне способен организовать свою работу ради достижения поставленных целей;
- на высоком уровне способен работать самостоятельно;
- на высоком уровне способен к познавательной деятельности;
- на высоком уровне способен применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;
- на высоком уровне способен проводить оценку качества пищевых продуктов и функциональных пищевых добавок, обрабатывать полученные результаты;
- на высоком уровне способен ориентироваться в основных проблемах пищевой биотехнологии.

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

Обучающийся:

- на базовом уровне способен организовать свою работу ради достижения поставленных целей;
- на базовом уровне способен работать самостоятельно;
- на базовом уровне способен к познавательной деятельности;
- на базовом уровне способен применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;
- на базовом уровне способен проводить оценку качества пищевых продуктов и функциональных пищевых добавок, обрабатывать полученные результаты;
- на базовом уровне способен ориентироваться в основных проблемах пищевой биотехнологии.

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Обучающийся:

- на пороговом уровне способен организовать свою работу ради достижения поставленных целей;
- на пороговом уровне способен работать самостоятельно;
- на пороговом уровне способен к познавательной деятельности;
- на пороговом уровне способен применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;
- на пороговом уровне способен проводить оценку качества пищевых продуктов и функциональных пищевых добавок, обрабатывать полученные результаты;
- на пороговом уровне способен ориентироваться в основных проблемах пищевой биотехнологии.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем. Отказывается отвечать на поставленные вопросы.

Обучающийся:

- на низком уровне способен организовать свою работу ради достижения поставленных целей;

- на низком уровне способен работать самостоятельно;
- на низком уровне способен к познавательной деятельности;
- на низком уровне способен применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;
- на низком уровне способен проводить оценку качества пищевых продуктов и функциональных пищевых добавок, обрабатывать полученные результаты;
- на низком уровне способен ориентироваться в основных проблемах пищевой биотехнологии.

Время защиты – 10–15 мин. При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом его индивидуальных особенностей.

Тематический план лабораторных занятий (ЛЗ) представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Объем (трудоёмкость освоения) и структура ЛЗ

Номер темы	Наименование лабораторного занятия	Очная форма, ч
1	Пищеварительная система человека. Исследование механизма обмена веществ и энергии в процессе жизнедеятельности человека	6
2	Пищевые красители в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения	6
3 5	Получение пищевых эмульсий и изучение их свойств. Аскорбиновая кислота (Е 300) и её роль в пищевых системах	6
4	Определение качественных показателей натурального подсластителя – мёда. Определение качества поваренной соли	6
5	Консерванты в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения	6
Итого		30

Для успешного овладения курсом необходимо обязательно посещать все лабораторные занятия. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме, отработать лабораторную работу и защитить преподавателю отчет во время его индивидуальных консультаций.

Важно своевременно осваивать лекционные материалы и выполнять предусмотренные к лабораторным работам задания. Систематическое освоение теоретического материала (лекций) и другого необходимого учебного материала позволит быть готовым для тестирования, качественному выполнению лабораторных работ, аттестации по дисциплине.

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Согласно учебному плану дисциплины «Функциональные технологические добавки в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения» направления подготовки 19.03.01 Биотехнология студенты очной формы обучения закрепляют изучаемый материал при выполнении самостоятельной работы.

Очень важно на достойном уровне выполнить индивидуальное задание. Тема индивидуального задания выбирается из перечня, представленного в *приложении А* к настоящему учебно-методическому пособию. Студент может выбрать любую другую тему, согласовав ее с преподавателем. Допускается командная работа студентов в рамках одной темы (не более трех человек).

Для выполнения индивидуального задания необходимо представить теоретическую обзорную часть (реферат) и защитить работу.

В *реферате* студент должен:

- проанализировать классическую литературу по теме реферата;
- подобрать, изучить и проанализировать современную и техническую литературу;
- выразить собственное мнение по теме реферата.

Работа должна быть выполнена на листах формата А4 с одной стороны листа, в печатном варианте или цифровом носителе. Шрифт текстовой части размер – 12 (для заголовков – 14), Times New Roman, интервал 1,5. Поля страницы: левое 3 см, правое 1,5 см, верхнее и нижнее 2 см. Выравнивание текста по ширине. Нумерация страниц внизу справа.

Структура реферата:

- титульный лист (*приложение Б*)
- содержание
- текстовая часть (каждый вопрос начинается с нового листа)
- список используемой литературы оформляется в соответствии с действующим ГОСТ.

Объем выполненной работы не должен превышать 15 листов формата А4.

Стиль и язык изложения материала индивидуальной работы должны быть четкими, ясными и грамотными. Грамматические и синтаксические ошибки недопустимы.

Текстовая часть работы может быть иллюстрирована рисунками, схемами, таблицами. В конце приводится список использованных источников (не менее 10 источников).

Защита индивидуального задания проходит в виде его устного сообщения с представлением электронной презентации в течение 7–10 мин и ответов на вопросы. При положительной защите студент получает промежуточную оценку «зачтено».

Положительная оценка («зачтено») выставляется в зависимости от полноты раскрытия вопроса и объема предоставленного материала в индивидуальной работе, а также степени его усвоения, которая выявляется при ее защите (умение использовать при ответе на вопросы научную терминологию, лингвистически и логически правильно отвечать на вопросы по проработанному материалу). Студент, получивший индивидуальную работу с оценкой «зачтено», знакомится с устной рецензией, при наличии замечаний преподавателя дорабатывает отдельные вопросы с целью углубления своих знаний.

Индивидуальная работа с оценкой «не зачтено» возвращается студенту, выполняется студентом вновь и сдается вместе с не зачтенной работой на проверку преподавателю. Индивидуальная работа, выполненная не по своему варианту, возвращается без проверки и зачета.

Результат работы учитываются при промежуточной аттестации по дисциплине.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЭКЗАМЕНА

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К экзамену допускаются студенты:

- положительно аттестованные по результатам освоения дисциплины в ходе проведения промежуточных тестирований;
- получившие «зачтено» по результатам самостоятельной работы: выполнение и защита индивидуальной работы в виде реферата.
- получившие положительные оценки по результатам выполнения всех лабораторных работ.

Экзаменационный билет содержит три экзаменационных вопроса. Примерный перечень вопросов приведен в приложении В.

Экзаменационная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно») является экспертной и зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины (наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на экзаменационный вопрос). При промежуточной аттестации по дисциплине учитываются оценка индивидуальной работы студента на лабораторных занятиях, а также оценки тестирования.

Критерии оценки устного ответа на экзаменационные вопросы.

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и

приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем. Отказывается отвечать на поставленные вопросы.

Время подготовки по экзаменационному билету не более 30 минут, защиты – 10–15 мин. При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом его индивидуальных особенностей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература:

1. Иванова, Л. А. Пищевая биотехнология: учеб. пособие / Л. А. Иванова, Л. И. Войно, И. С. Иванова; под ред. И. М. Грачева. – Москва: КолосС, 2008. – Кн. 2: Переработка растительного сырья. – 472 с.
2. Мезенова, О. Я. Гомеостаз и питание: учеб. пособие / О. Я. Мезенова. – Москва: Колос, 2010. – 318 с.
3. Функциональные продукты питания: учеб. пособие / Р. А. Зайнуллин [и др.]. – Москва: КНОРУС, 2012. – 304 с.
4. Рогов, И. А. Химия пищи: учеб. / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко. – Москва: КолосС, 2007. – 853 с.
5. Мезенова, О. Я. Физиология пищеварения и современная наука о питании: учеб. пособие для студентов магистратуры по направлению подгот. 19.04.01 Биотехнология (профиль «Пищевая биотехнология») / О. Я. Мезенова. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2019. – 155 с.

Дополнительная литература:

6. Калашникова, С. В. История производства жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов / С. В. Калашникова, В. И. Манжесов, И. В. Максимов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 200 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/218855> (дата обращения: 02.05.2022).
7. Попова, Н. Н. Пищевые и биологически активные добавки: учеб. пособие / Н. Н. Попова, Е. С. Попов, И. П. Щетилина. – Воронеж: ВГУИТ, 2016. – 67 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/92220> (дата обращения: 02.05.2022).
8. Толмачева, Т. А. Технология отрасли: технология кондитерских изделий: учеб. пособие / Т. А. Толмачева, В. Н. Николаев. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 132 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/206807> (дата обращения: 02.05.2022).
9. Омаров, Р. С. Пищевые добавки: учеб. пособие для СПО / Р. С. Омаров, О. В. Сычева, С. Н. Шлыков. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 64 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/183236> (дата обращения: 02.05.2022).
10. Пищевая химия. Добавки: учеб. пособие для среднего профессионального образования / Л. В. Донченко, Н. В. Сокол, Е. В. Щербакова, Е. А. Краснослова; отв. ред. Л. В. Донченко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Изд-во

- Юрайт, 2019. – 223 с. – (Профессиональное образование). – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/444262>
11. Мусаева, Н. М. Пищевые и биологически активные добавки: учеб.-метод. пособие / Н. М. Мусаева. — Махачкала: ДагГАУ имени М. М. Джамбулатова, 2019. – 91 с. – Текст: электронный // Лань электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/159407> (дата обращения: 02.05.2022).
 12. Охрименко, О. В. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции: учеб. пособие / О. В. Охрименко. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 448 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/212429> (дата обращения: 02.05.2022).
 13. Воронова, Т. Д. Ферменты: строение, свойства и применение: учеб. пособие / Т. Д. Воронова, Н. А. Погорелова. – Омск: Омский ГАУ, 2021. – 134 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/202247> (дата обращения: 02.05.2022).
 14. Степовой, А. В. Традиции и инновации в технологии безалкогольных напитков: монография / А. В. Степовой, Е. А. Ольховатов. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 156 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/206945> (дата обращения: 02.05.2022)
 15. Родионова, Л. Я. Технология безалкогольных напитков: учеб. пособие / Л. Я. Родионова, Е. А. Ольховатов, А. В. Степовой. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 324 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/212501> (дата обращения: 02.05.2022)
 16. Драгилев, А. И. Основы кондитерского производства: учебник для вузов / А. И. Драгилев, Г. А. Маршалкин. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 532 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/146660> (дата обращения: 02.05.2022).

Учебно-методическое издание:

17. Землякова, Е. С. Функциональные технологические добавки в биотехнологии продуктов из сырья растительного происхождения. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие / Е. С. Землякова. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», 2022.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Примерный перечень тем индивидуальных заданий

- 1) Химические, технологические и биологические свойства жирных кислот, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 2) Химические, технологические и биологические свойства модифицированных крахмалов, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 3) Химические, технологические и биологические свойства пектинов, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 4) Химические, технологические и биологические свойства агароидов, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 5) Химические, технологические и биологические свойства полифосфатов, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 6) Химические, технологические и биологические свойства натуральных пищевых красителей, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 7) Химические, технологические и биологические свойства альгинатов, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 8) Химические, технологические и биологические свойства бензойной кислоты и её солей, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 9) Химические, технологические и биологические свойства пищевых кислот, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 10) Химические, технологические и биологические свойства сорбиновой кислоты и сорбатов, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 11) Химические, технологические и биологические свойства аскорбиновой кислоты и её солей, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 12) Химические, технологические и биологические свойства антибиотиков, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.

- 13) Химические, технологические и биологические свойства эфирных масел, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 14) Химические, технологические и биологические свойства усилителя вкуса глутамата натрия, его пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 15) Химические, технологические и биологические свойства интенсивных подсластителей, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 16) Химические, технологические и биологические свойства сахарозаменителей, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 17) Химические, технологические и биологические свойства каррагинанов, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 18) Химические, технологические и биологические свойства альгиновой кислоты и её солей, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 19) Химические, технологические и биологические свойства сернистой кислоты и её солей, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 20) Химические, технологические и биологические свойства хитозана, его пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 21) Химические, технологические и биологические свойства желатинов, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 22) Химические, технологические и биологические свойства хлорида натрия, его пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 23) Химические, технологические и биологические свойства нитрита натрия, его пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 24) Химические, технологические и биологические свойства ферментных препаратов, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.
- 25) Химические, технологические и биологические свойства моно- и диглицеридов, их пищевая безопасность и гигиеническая регламентация. Рекомендации по применению.

Пример оформления титульного листа реферата

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт агроинженерии и пищевых систем
Кафедра пищевой биотехнологии

Индивидуальная работа
допущена к защите:
должность (звание), ученая степень
_____ Фамилия И.О.
«__» _____ 202__ г.

Индивидуальная работа
защищена
должность (звание), ученая степень
_____ Фамилия И.О.
«__» _____ 202__ г.

Индивидуальная работа
по дисциплине
«Функциональные технологические добавки в биотехнологии продуктов
из сырья растительного происхождения»

ТЕМА

Работу выполнил:
студент гр. _____
_____ Фамилия И.О.
«__» _____ 202__ г.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Дайте определение понятию пищевая добавка.
2. Назовите основные технологические функции пищевых добавок, используемых в биотехнологии продуктов питания из сырья растительного происхождения.
3. Перечислите цели введения пищевых добавок в пищевые системы растительного происхождения.
4. Укажите современные причины широкого использования пищевых добавок при производстве продуктов питания из сырья растительного происхождения.
5. Расскажите о сути рациональной системы цифровой кодификации пищевых добавок.
6. Дайте четкое толкование присвоению конкретному веществу трехзначного идентификационного номера E.
7. Что подразумевается под понятием «качество пищевой добавки»?
8. Дайте классификацию пищевых добавок согласно системе цифровой кодификации.
9. Перечислите основные функциональные классы пищевых добавок.
10. Классифицируйте вредные и посторонние вещества пищи.
11. Что подразумевается под понятием «токсичность вещества»? Факторы, влияющие на токсичность.
12. Меры токсичности веществ.
13. Что такое антагонизм, синергизм, канцерогенность, мутагенность, тератогенность?
14. Расшифруйте аббревиатуры ПДК, ДСД, ДСП, УНВОЭ. Дайте определение этим понятиям.
15. Опишите принципиальную схему определения токсикологической безопасности пищевых добавок.
16. Перечислите ряд пищевых добавок, запрещенных в РФ.
17. Пищевые красители. Перечислите вещества к ним не относящиеся. Дайте классификацию красителей.
18. Натуральные красители. Источники, преимущества и недостатки, основные представители, используемые при производстве продуктов питания из сырья растительного происхождения.
19. Синтетические красители. Методы получения, преимущества и недостатки, основные представители, используемые при производстве продуктов питания из сырья растительного происхождения.

20. Неорганические красители. Основные представители, используемые при производстве продуктов питания из сырья растительного происхождения.

21. Какие основные виды модификация крахмала вы знаете?

22. Как строение модифицированных крахмалов связано с особенностями их свойств?

23. По каким основным признакам классифицируются эмульгаторы?

24. Что такое пены? В производстве каких продуктов питания из сырья растительного происхождения они встречаются?

25. Какие вещества используются в пищевой промышленности для регулирования рН пищевых систем?

26. Каковы механизмы действия добавок, предотвращающие слеживание муки?

27. Что такое подсластители? На какие группы веществ их можно разделить? В чем причина их широкого применения?

28. Назовите представителей подсластителей.

29. Чем определяется аромат пищевых продуктов?

30. Что такое эфирные масла? Какие химические компоненты входят в состав эфирных масел?

31. В чем отличие натуральных, идентичных натуральным и синтетических ароматизаторов? Какие химические компоненты входят в их состав?

32. Что такое пряности?

33. Какие пищевые добавки относятся к усилителям и модификаторам вкуса?

34. Каковы основные пути получения и использования ароматизаторов в пищевой промышленности?

35. Что такое консерванты? Какова их роль?

36. Какие основные консерванты, используемые при производстве продуктов питания из сырья растительного происхождения, вы знаете?

37. С чем связана необходимость применения смеси консервантов?

38. Какие гигиенические требования применяются к консервантам?

39. Что такое пищевые антиокислители? Как действуют антиокислители? Перечислите основных представителей антиокислителей?

40. На какие основные группы делятся ферментные препараты? Какие вещества называют ингибиторами? На чем основываются при выборе фермента, используемого при производстве продуктов питания из сырья растительного происхождения?

41. Перечислите пищевые добавки, использующиеся при производстве мучных кондитерских изделий.

Локальный электронный методический материал

Евгения Сергеевна Землякова

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ДОБАВКИ
В BIOTEХНОЛОГИИ ИЗ СЫРЬЯ
РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Редактор Е. Билко

Локальное электронное издание

Уч.-изд. л. 2,3. Печ. л. 1,9

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»,
236022, Калининград, Советский проспект, 1