

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Е. С. Землякова**

**СЕНСОРНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА  
ПРОДУКТОВ ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ**

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,  
обучающихся в магистратуре по направлению подготовки  
19.04.01 Биотехнология

Калининград  
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»  
2022

УДК 664.4

Рецензент

кафедра пищевой биотехнологии ФГБОУ ВО «Калининградский  
государственный технический университет»

Землякова, Е. С.

Сенсорные методы оценки качества продуктов пищевой биотехнологии: учеб.-методич. пособие по изучению дисциплины для студ. Магистратуры по напр. подгот. Биотехнология / Е.С. Землякова. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2022. – 34 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Сенсорные методы оценки качества продуктов пищевой биотехнологии» представлены учебно-методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие план лекции по каждой изучаемой теме, вопросы для самоконтроля для направления подготовки Биотехнология, форма обучения очная.

Табл. 2, список лит. – 10 наименований.

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рассмотрено и рекомендовано к опубликованию кафедрой пищевой биотехнологии 17 мая 2022 г., протокол № 9

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» 10 июня 2022 г., протокол № 7

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<br>ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ..... | 14 |
| 3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ<br>РАБОТЫ.....        | 18 |
| 4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЭКЗАМЕНА...21                  |    |
| ГЛОССАРИЙ.....                                                           | 23 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....                                            | 30 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ.....                                                          | 32 |

## ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Сенсорные методы оценки качества продуктов пищевой биотехнологии» является базовой дисциплиной, формирующей у обучающихся готовность к научно-исследовательской деятельности.

При реализации дисциплины «Сенсорные методы оценки качества продуктов пищевой биотехнологии» организуется практическая подготовка путем проведения лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

*Целью* освоения дисциплины «Сенсорные методы оценки качества продуктов пищевой биотехнологии» является формирование у студентов знаний и навыков в области методологии и основных приемов научно-обоснованного сенсорного (органолептического, дегустационного) анализа продуктов пищевой биотехнологии.

*Задачи* освоения дисциплины:

- изучение основных понятий, методов дегустационного анализа применительно к продуктам пищевой биотехнологии с учетом их особенностей состава и потребительских свойств, условий и правил проведения дегустаций пищевых продуктов;

- приобретение навыков применения научных и практических подходов организации сенсорного анализа и проведения дегустаций;

- формирование базовых знаний, умений и навыков по методологии и научно-обоснованным подходам сенсорного (органолептического, дегустационного) анализа.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*знать:*

теоретические и практические основы органолептической оценки; основные понятия, термины и их определения в области сенсорного анализа; научно обоснованные методы дегустационного анализа; возможные источники ошибок при проведении органолептической оценки продуктов пищевой биотехнологии; экспертную методологию в дегустационном анализе;

*уметь:*

организовать на современном уровне дегустацию продуктов пищевой биотехнологии; с гарантией объективности и надежности результатов, позволяющих дифференцировать продукты пищевой биотехнологии по качественным уровням; пользоваться органолептическими способами определения значений показателей качества продуктов пищевой биотехнологии; проводить тестирование экспертов- дегустаторов;

*владеть:*

современными методами исследования основополагающих характеристик продуктов пищевой биотехнологии, потребительских предпочтений; знаниями о дефектах, градациях качества товаров, назначении, видах, средствах и порядке проведения товарной экспертизы.

Для успешного освоения дисциплины «Сенсорные методы оценки качества продуктов пищевой биотехнологии», 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 и 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.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

К экзамену допускаются студенты:

- получившие положительные оценки по тестированиям;
- получившие положительные оценки по результатам защиты лабораторных работ;
- получившие положительную оценку по результатам защиты курсовой работы.

При необходимости для обучающихся инвалидов или обучающихся с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом его индивидуальных психофизических особенностей.

Для успешного освоения дисциплины «Сенсорные методы оценки качества продуктов пищевой биотехнологии» в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины приводится краткое содержание каждой темы занятия, ключевые понятия, вопросы для самоконтроля. Материал пособия содержит рекомендации по написанию курсовой работы в разделе 3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.

## 1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс «Сенсорные методы оценки качества продуктов пищевой биотехнологии», 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, устанавливая их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

На лекциях рассматриваются основные понятия и определения по дисциплине, научно обоснованные методы дегустационного анализа; возможные источники ошибок при проведении органолептической оценки продуктов пищевой биотехнологии; экспертная методология в дегустационном анализе. Тематический план лекционных занятий представлен в таблице 1.

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

| Номер темы | Содержание лекционного курса                                                                                       | Кол-во часов лекционных занятий |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1          | Определение науки органолептики, ее цели и задачи. Компоненты и сенсорные свойства продуктов пищевой биотехнологии | 2                               |
| 2          | Теоретические основы восприятия сенсорных признаков продуктов пищевой биотехнологии                                | 2                               |
| 3          | Тестирование экспертов по сенсорным и интеллектуальным способностям                                                | 2                               |
| 4          | Методы органолептического анализа                                                                                  | 2                               |
| 5          | Система организации и проведения сенсорного анализа                                                                | 2                               |
| 6          | Экспертные методы в разработке балловых шкал и в профильном анализе                                                | 2                               |
| 7          | Взаимосвязь результатов сенсорного и инструментального анализа                                                     | 2                               |
| Итого      |                                                                                                                    | 14                              |

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. Общие сведения о науке органолептике**

*Ключевые вопросы темы:*

1.1 Определение науки органолептики, ее цели и задачи. Роль сенсорного анализа в экспертизе качества продуктов пищевой биотехнологии. Основные условия, необходимые для обеспечения объективных и воспроизводимых результатов. Вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие науки на российском и международном уровнях. Перспективы развития науки. Понятийный аппарат.

Сенсорная характеристика как составляющая качества продуктов пищевой биотехнологии. Номенклатура показателей, определяемых при помощи органов чувств. Современная терминология.

1.2 Компоненты и сенсорные свойства продуктов пищевой биотехнологии. Природа веществ, обуславливающих окраску и флavor продуктов. Проблема колорантов, ароматизаторов и вкусовых добавок в связи с фактором риска для здоровья человека. Влияние структуры, состава и свойств продуктов на показатели текстуры, плотности, эластичности и другие, воспринимаемые с помощью глубокого осязания (нажима) и в полости рта (для продуктов). Взаимосвязь текстуры с характеристикой усвояемости, свежести, вкусоности и другими признаками, формирующими общее представление человека о качестве пищевого продукта.

*Методические рекомендации*

Первая тема курса «Сенсорные методы оценки качества продуктов пищевой биотехнологии» 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, какова роль сенсорного анализа в экспертизе качества продуктов, важность соблюдения условий, необходимых для обеспечения объективных и воспроизводимых результатов. Важно освоить специфичную для этой области знаний терминологию.

При изучении второго вопроса необходимо усвоить взаимосвязь химического состава продукта и его сенсорных свойств. Какие вещества и каким образом обуславливают наличие того или иного сенсорного признака.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Что изучает наука органолептика, каковы её цели и задачи?
2. Перечислите условия, необходимые для обеспечения объективных результатов.
3. Расскажите о вкладе отечественных и зарубежных ученых в развитие науки на российском и международном уровнях.
4. Какова природа веществ, обуславливающих окраску продуктов?
5. Расскажите о влиянии структуры, состава и свойств продуктов на показатели текстуры, плотности, эластичности и другие, воспринимаемые с помощью глубокого осязания (нажима) и в полости рта (для продуктов).
6. Какова взаимосвязь текстуры с характеристикой усвояемости, свежести, вкусоности?

## **Тема 2. Психофизиологические основы органолептики**

*Ключевые вопросы темы:*

2.1 Теоретические основы восприятия сенсорных признаков продуктов пищевой биотехнологии. Общие сведения об анатомии и физиологии органов зрения, вкуса, обоняния, осязания. Современные представления и классификации вкусов и запахов. Ключевая и композиционная природа запаха. Физические свойства и химическая природа веществ, воспринимаемых органами вкуса и обоняния. Теоретические основы восприятия цвета, вкуса, запаха, текстуры. Влияние внешних условий и индивидуальных особенностей экспертов на впечатлительность органов зрения, вкуса, обоняния, осязания. Понятие «карты языка», зрительной, вкусовой и обонятельной чувствительности (пороги восприятия, сенсорная память и другие), адаптации и усталости органов чувств, маскирования и компенсации вкусов и запахов и другие сведения, необходимые для организации правильной работы экспертов. Влияние пола, возраста, генетических и других индивидуальных факторов, географических особенностей, национальных традиций на особенности восприятия сенсорных органов.

2.2 Тестирование экспертов по сенсорным и интеллектуальным способностям. Тестирование зрительной, обонятельной, вкусовой, тактильной и интеллектуальной способности экспертов. Тестирование воспроизводимости результатов сенсорных испытаний качества товаров. Отечественный и зарубежный опыт тестирования экспертов в области сенсорного анализа. Проблема подготовки экспертов в области сенсорного анализа в связи с необходимостью совершенствования системы подтверждения соответствия и экспертизы качества продуктов пищевой биотехнологии с целью предотвращения фактов фальсификации и контрафакта в сфере обращения.

*Методические рекомендации*



Целью изучения второй темы курса является формирование у обучающихся знаний об основах органолептики с точки зрения психофизиологии. Важно освоить понятия: «карты языка», зрительной, вкусовой и обонятельной чувствительности (пороги восприятия, сенсорная память и другие), адаптации и усталости органов чувств.

Второй вопрос затрагивает проблемы подготовки экспертов к тестированию и непосредственного проведения тестирования. Нужно обратить внимание на важность воспроизводимости результатов сенсорных испытаний качества и недопустимости фальсификации и контрафакта в сфере обращения пищевых продуктов биотехнологии.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Номенклатура сенсорных показателей, значимость их в общем восприятии человеком качества продукции.
2. Общие сведения об анатомии и физиологии органов обоняния, осязания.
3. Современные представления и классификации запахов.
4. Ключевая и композиционная природа запаха.
5. Физические свойств и химическая природа веществ, воспринимаемых органами обоняния.
6. Функции нервной системы и механизм восприятия ощущений; понятие о рецепторах, проводниках, анализаторах.
7. Общие сведения об анатомии и физиологии органов зрения.
8. Теоретические основы восприятия цвета.
9. Влияние внешних условий и индивидуальных особенностей дегустаторов на впечатлительность органов зрения.
10. Понятие зрительной чувствительности (пороги восприятия, сенсорная память и др.), адаптации и усталости органов чувств.
11. Различия в понятиях вкус и вкужность.
12. Анатомия и физиология наружно воспринимающей части вкусового аппарата.
13. Классификация вкусов.
14. Адаптация, сенсбилизация и усталость органов вкуса. Вкусовой контраст и маскировка вкусов.
15. Вторичный вкус и вкусовой дальтонизм.

### **Тема 3. Организация современного сенсорного анализа**

*Ключевые вопросы темы:*

3.1 Методы органолептического анализа. Систематизация методов органолептического анализа. Характеристика продовольственных и аналитических методов. Преимущества и возможности методов для решения конкретных задач.

Оценка достоверности результатов. Перспективы баллового и профильного методов в дегустационной экспертизе качества продуктов и в решении научно-исследовательских задач. Принципы построения традиционных балловых шкал, недостатки и пути совершенствования балловой системы оценки качества продуктов. Правила разработки научно обоснованных балловых шкал с учетом современных требований. Понятия диапазона (балльности) шкалы, градации, коэффициентов весомости и другие. Требования к совокупности качественных описаний шкалы: общеупотребительность, однозначность, различимость, достаточность. Примеры научно обоснованных шкал. Преимущества балловой системы. Примеры применения профильного метода для сравнительной характеристики качества объектов, стойкости в хранении продовольственных товаров. Правила построения профилограмм.

3.2 Система организации и проведения сенсорного анализа. Требования к помещению и оснащению для проведения органолептического анализа. Необходимые условия относительно помещения, освещения, оборудования, посуды, вспомогательных материалов и другие, которые обеспечивают правильную организацию работы дегустаторов для получения объективных и воспроизводимых результатов. Источники ошибок в дегустационном анализе с позиций условий работы дегустатора. Организация работы дегустационной комиссии. Алгоритм действий председателя и членов коллектива дегустаторов. Правила представления образцов на дегустацию. Кодирование проб. Обработка и обсуждение результатов. Развитие функций дегустационных комиссий в системе контроля качества продуктов пищевой биотехнологии с позиций воспитания вкусов потребителей.

#### *Методические рекомендации*

Целью изучения темы курса является формирование у обучающихся знаний о методах органолептического анализа. Подробно подлежат изучению балловый и профильный метод, чаще всего используемые в дегустационной экспертизе качества продуктов и в решении научно-исследовательских задач.

Второй блок вопросов посвящен факторам, непосредственно влияющим на результат сенсорного анализа: помещения и их оснащение для проведения органолептического анализа, условия проведения, освещение, правильная организация работы дегустаторов.

Важно заострить внимание на правила представления образцов на дегустацию, их кодирование, обработку результатов.

#### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Перечислите преимущества методов органолептического анализа.
2. Перечислите этапы разработки балловой шкалы.
3. Назовите принципы построения традиционных балловых шкал.

4. Укажите недостатки и пути совершенствования балловой системы оценки качества продуктов.
5. Приведите пример номенклатуры единичных показателей качества.
6. Дайте определение понятиям: диапазон (балльности) шкалы, градация, коэффициент весомости.
7. С какой целью вводится и учитывается коэффициент весомости?
8. Перечислите требования к совокупности качественных описаний шкалы, охарактеризуйте каждое.
9. Приведите примеры применения профильного метода.
10. Какими преимуществами обладает профильный метод?
11. Опишите алгоритм составления профилей.
12. Перечислите требования к помещению и оснащению для проведения органолептического анализа.
13. Укажите источники ошибок в дегустационном анализе.
14. Как происходит организация работы дегустационной комиссии?
15. Алгоритм действий председателя и членов коллектива дегустаторов.
16. Правила представления образцов на дегустацию.

#### **Тема 4. Экспертная методология в сенсорном анализе**

*Ключевые вопросы темы:*

4.1 Требования к экспертам и экспертам-дегустаторам. Применение экспертных методов для выбора наилучших решений и выполнения оценочных операций в сенсорном анализе. Структура экспертных комиссий. Методы и процедуры опроса экспертов. Роль экспертов в различных операциях, составляющих процесс современного сенсорного анализа: в выборе номенклатуры показателей качества продуктов пищевой биотехнологии, определении коэффициентов весомости показателей, подборе базовых значений показателей, установлении критериев для отдельных категорий качества продовольственных товаров. Участие экспертов в оценочных операциях. Требования к качеству экспертов: компетентность, объективность, конформность и др. Аттестация дегустаторов, в том числе на международном уровне.

4.2 Экспертные методы в разработке балловых шкал и в профильном анализе. Ознакомление с традиционными балловыми шкалами, включенными в нормативную документацию, а также применяемыми в практической деятельности специалистов и научных исследованиях в России и за рубежом. Разработка и апробация научно обоснованных шкал для сенсорного анализа продуктов пищевой биотехнологии (с использованием коэффициентов весомости показателей качества). Разработка и обсуждение профилограмм сенсорных признаков продуктов пищевой биотехнологии.

### *Методические рекомендации*

Важным в изучении четвертой темы является уяснение требований, предъявляемых к экспертам и экспертам-дегустаторам. Необходимо освоить Методы и процедуры опроса экспертов. После изучения темы обучающийся должен понимать, как разрабатывать и апробировать научно обоснованные шкалы для сенсорного анализа продуктов пищевой биотехнологии (с использованием коэффициентов весомости показателей качества), а также разрабатывать профилограммы сенсорных признаков продуктов пищевой биотехнологии.

#### *Вопросы для самоконтроля:*

1. Перечислите основные требования к экспертам-дегустаторам.
2. Какова структура экспортных комиссий?
3. Какие методы используются при опросе экспертов?
4. Перечислите основные задачи эксперта.
5. Объясните качественные характеристики эксперта, такие как компетентность, объективность, конформность.
6. Цели и задачи аттестации дегустаторов, в том числе на международном уровне.

## **Тема 5. Взаимосвязь результатов сенсорного и инструментального анализа**

### *Ключевые вопросы темы:*

1 Взаимосвязь описательной и квалиметрической характеристики сенсорных признаков с физико-химическими и другими показателями качества, определяемыми инструментальными методами. Проблема корреляции между объективными и субъективными измерениями. Примеры органолептических и инструментальных описаний показателей, характеризующих качество продуктов пищевой биотехнологии. Органолептическая оценка уровня качества с использованием приемов квалиметрии. Единичные и комплексные показатели качества. Использование расчетных и графических методов определения взаимосвязи между результатами сенсорного и инструментального анализа, характеризующими вкусовые свойства продуктов пищевой биотехнологии, их цвет и текстуру. Коэффициенты корреляции.

### *Методические рекомендации*

При изучении темы необходимо рассмотреть корреляции между органолептическими и инструментальными показателями, которые основаны на расчетных приемах, требующих количественного выражения рассматриваемых признаков.

Важно помнить, что проблема корреляции между объективными и субъективными измерениями тема постоянных исследований. Наибольшее внимание уделяется изучению взаимосвязи между субъективными ощущениями

и механическими параметрами консистенции, измеряемыми с помощью приборов (объективные измерения).

Для объективной характеристики окраски продуктов следует обратить внимание на спектральные методы исследования. Вкусовые и ароматобразующие соединения анализируют методами, основанными на химических реакциях, в которых участвуют основные вещества или классы соединений, ответственные за определенное ощущение вкуса (соленого, сладкого, кислого, горького) или запаха.

Важно понять, что определение корреляции между сенсорными и инструментальными методами и показателями качества является единственным способом обоснования объективных методов анализа.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Опишите последовательность определения корреляционной зависимости результатов сенсорного и инструментального анализа, характеризующих вкусовые свойства продуктов (кислотность и соленость).
2. Как осуществляется изучение корреляции между органолептическими и инструментальными показателями? Приведите примеры.
3. Приведите примеры использования расчетных и графических методов определения взаимосвязи между результатами сенсорного и инструментального анализа.

Для оценки освоения ряда тем дисциплины студентами используются тестовые задания на знания основных понятий и определений, номенклатуры дегустационных показателей, понятий о рецепторах, проводниках, анализаторах, анатомии органов чувств, факторов, влияющих на проведение сенсорных исследований, методов испытания сенсорной чувствительности дегустаторов, методов дегустационного анализа и т.д.

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 проведения сенсорного анализа, подготовки дегустаторов, 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 проведения органолептических анализов новых продуктов пищевой биотехнологии.

В процессе подготовки и выполнения лабораторных работ студент закрепляет знания по общим принципам анализа и подготовки проб; современным методам сенсорного анализа пищевых продуктов.

*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. Сенсорные методы оценки качества продуктов пищевой биотехнологии: учебно-методическое пособие по лабораторным работам для студентов, обучающихся в магистратуре по направлению подготовки Биотехнология (профиль Пищевая биотехнология) по дисциплине «Сенсорные методы оценки качества продуктов пищевой биотехнологии» / Е. С. Землякова. – Калининград: ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», 2022. – 54 с.*

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 расчетов. 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.

По результатам выполнения лабораторной работы студент должен защитить свои теоретические и практические знания.

*Критерии оценки устного ответа на контрольные 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.

Обучающийся на высоком уровне способен:

- организовать свою работу ради достижения поставленных целей;
- работать самостоятельно;
- к познавательной деятельности;
- применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;
- проводить органолептическую оценку качества пищевых продуктов, обрабатывать полученные результаты;
- 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;
- работать самостоятельно;
- к познавательной деятельности;
- применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;

- проводить органолептическую оценку качества пищевых продуктов, обрабатывать полученные результаты;

- 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;

- работать самостоятельно;

- к познавательной деятельности;

- применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;

- проводить органолептическую оценку качества пищевых продуктов, обрабатывать полученные результаты;

- 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;

- работать самостоятельно;

- к познавательной деятельности;

- применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;

- проводить органолептическую оценку качества пищевых продуктов, обрабатывать полученные результаты;

- 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 |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 2–4        | Тестирование дегустаторов по сенсорным способностям (обоняние)                                                                        | 6              |
| 2–4        | Определение деловых качеств дегустаторов<br>Тестирование дегустаторов по сенсорным способностям (на впечатлительность органов зрения) | 6              |
| 2–5        | Тестирование дегустаторов по сенсорным способностям (на впечатлительность органов вкуса)                                              | 6              |
| 2–4        | Сенсорный анализ кофе                                                                                                                 | 6              |
| 2–4        | Сенсорный анализ различных групп продуктов пищевой биотехнологии из сырья растительного/животного происхождения                       |                |
|            | Часть 1                                                                                                                               | 6              |
|            | Часть 2                                                                                                                               | 6              |
|            | Часть 3                                                                                                                               | 6              |
| Итого      |                                                                                                                                       | 42             |

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, промежуточной аттестации по дисциплине.

### **3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Согласно учебному плану дисциплины «Сенсорные методы оценки качества продуктов пищевой биотехнологии» направления подготовки магистров Биотехнология, студенты очной формы обучения закрепляют изучаемый материал при выполнении курсовой работы (КР).

Цель работы заключается в формировании умений и навыков по определению качества пищевых продуктов с помощью методов сенсорного анализа на примере разрабатываемого нового продукта.

Курсовая работа способствует закреплению и углублению теоретических знаний студентов по изучаемой дисциплине, развивает практические умения в научной работе по организации сенсорных исследований и прививает навыки анализа качества продукции в части органолептических свойств.

В процессе работы над курсовым проектом студент закрепляет навыки по пользованию специальной научной и справочной литературой, нормативной и технической документации.

Руководство курсовым проектом осуществляется преподавателем дисциплины «Сенсорные методы оценки качества продуктов пищевой биотехнологии» и заключается в консультациях, контроле качества и хода поэтапного выполнения работы студентом.

Работа над курсовой работой является творческим, самостоятельным видом учебного процесса. Студент несет полную ответственность за полученные результаты, принятые решения и окончание работы в назначенный срок.

Темы курсовых работ предлагаются кафедрой пищевой биотехнологии (приложение А), но могут быть предложены студентом, рекомендованы предприятием. Тема должна отвечать профилю будущей профессии, соответствовать состоянию и перспективам развития науки и практики, охватывать актуальные направления в области сенсорных методов оценки качества продуктов пищевой биотехнологии.

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями: *Землякова, Е. С. Сенсорные методы оценки качества продуктов пищевой биотехнологии: учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы для студентов, обучающихся в магистратуре по направлению подготовки 19.04.01 – Биотехнология (профиль «Пищевая биотехнология») по дисциплине «Сенсорные методы оценки качества продуктов пищевой биотехнологии» / Е. С. Землякова. – Калининград: ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», 2020. – 35 с.*

Для защиты курсовой работы студент должен подготовить пояснительную записку, а также представить устное сообщение с представлением электронной

презентации в течение 7–10 мин и ответить на вопросы. При положительной защите студент получает оценку согласно следующей системе оценок и критериям их выставления.

*Критерии оценки курсовой работы*

**«5» (отлично):** работа выполнена в срок; оформление, структура и стиль пояснительной записки образцовые; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите работы.

Обучающийся на высоком уровне способен:

- организовать свою работу ради достижения поставленных целей; на высоком уровне готов к использованию инновационных идей;
- работать самостоятельно;
- к познавательной деятельности;
- ориентироваться в основных проблемах пищевой биотехнологии;
- принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные.

**«4» (хорошо):** работа выполнена в срок; в оформлении, структуре и стиле нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся при защите КР правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

Обучающийся на базовом уровне способен:

- организовать свою работу ради достижения поставленных целей; на базовом уровне готов к использованию инновационных идей;
- работать самостоятельно;
- к познавательной деятельности;
- ориентироваться в основных проблемах пищевой биотехнологии;
- принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные.

**«3» (удовлетворительно):** работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, структуре и стиле пояснительной записки есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения. Обучающийся при защите КР ответил не на все вопросы.

Обучающийся на пороговом уровне способен:

- организовать свою работу ради достижения поставленных целей; на пороговом уровне готов к использованию инновационных идей;
- работать самостоятельно;
- к познавательной деятельности;
- ориентироваться в основных проблемах пищевой биотехнологии;

- принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные.

**«2» (неудовлетворительно):** оформление пояснительной записки к работе не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения. Обучающийся не ответил на вопросы при защите КР.

Обучающийся на низком уровне способен:

- организовать свою работу ради достижения поставленных целей; на низком уровне готов к использованию инновационных идей;

- работать самостоятельно;

- к познавательной деятельности;

- ориентироваться в основных проблемах пищевой биотехнологии;

- принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные.

Результат защиты КР учитывается при промежуточной аттестации по дисциплине.

## 4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ В ФОРМЕ ЭКЗАМЕНА

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. К экзамену допускаются студенты:

- получившие положительные оценки по результатам выполнения всех лабораторных работ;
- положительно аттестованные по результатам освоения дисциплины в ходе проведения текущих тестирований;
- получившие положительные оценки по результатам самостоятельной работы: выполнение и защита курсовой работы.

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

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 и защиты КР.

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

## **ГЛОССАРИЙ**

**Органолептические методы** – методы определения значений показателей качества с помощью органов чувств.

К достоинствам этих методов относятся: доступность и быстрота определений значений показателей качества, а также отсутствие дорогостоящего оборудования при измерениях.

В зависимости от используемых органов чувств и определяемых показателей качества органолептические методы подразделяются на пять подгрупп:

- визуальный;
- осязательный;
- обонятельный;
- вкусовой;
- аудиометод.

**Обонятельный метод** применяется при оценке запаха всех пищевых продуктов, а также отдельных групп непродовольственных товаров (например, парфюмерно-косметических, стиральных порошков, других моющих средств и т.п.).

**Вкусовой метод** – общий и обязательный метод для оценки всех пищевых продуктов; для непродовольственных товаров неприменим. При оценке качества пищевых продуктов вкусовой метод почти всегда применяется в сочетании с обонятельным.

**Аудиометод** (акустический) имеет наибольшее значение для оценки отдельных групп непродовольственных и реже применяется для продовольственных. Особенно важен этот метод для таких групп товаров, как музыкальные инструменты, аудио- и видеотехника, посуда.

**Визуальный метод** – метод основанный на восприятии внешнего вида и/или цвета объекта с помощью зрения.

**Внешний вид** является комплексным показателем, который включает форму, цвет (окраску), состояние поверхности, целостность и определяется визуально. С помощью зрения человек получает наибольшую информацию (70–80 %).

При оценке цвета необходимо учитывать индивидуальные особенности дегустаторов, их ассоциативные связи восприятия окраски с продуктом. Следует помнить, что существуют нарушения зрения, которые заключаются в частичной или полной неспособности различать цвета.

Не менее важны такие индивидуальные особенности оценщиков, как острота зрения, зрительная память и опыт, наблюдательность. Последняя особенность позволяет уловить малозаметные, но важные для оценки качества оттенки цвета, его насыщенность, различия в цвете, без чего невозможно сопоставление цвета продукта с эталонами.

Условия проведения зрительных оценок существенно влияют на получаемые результаты.

При оценке цвета важное значение имеет умеренная освещенность исследуемого продукта (150–200 люкс). Чересчур яркий свет вызывает повышенную утомляемость глаз. При недостаточном освещении, в сумерках наблюдаются изменения чувствительности глаза к лучам разной длины. В сумерках наиболее ярким кажется зеленый цвет, зелено-голубые тона светлеют, а темно-фиолетовые – темнеют. Утомляемость глаз зависит и от расстояния между ними и товаром. Оптимальным является расстояние 25–30 см.

При определении цвета часто сопоставляют фактический показатель с базисным, которым могут служить эталоны, имеющие цвет, свойственный данному продукту или определенному его сорту. Например, такое сравнение проводится при определении сорта муки по цвету, цветности сахара, пива, бумаги и др., при установлении степени зрелости по йодной пробе.

Органолептическую оценку цвета возможно заменить более точными и объективными методами: фотоэлектроколориметрическим и спектрофотометрическим.

**Осязательный метод** – метод, основанный на восприятии консистенции или состоянии поверхности с помощью тактильных ощущений.

*Консистенция* определяется с помощью осязательных или тактильных ощущений.

Воспринимающей частью осязательного аппарата являются свободные чувствительные окончания осязательных нервов или окончания нервов, заключенные в особые клеточные капсулы.

Рецепторы осязания разнообразны по форме, структуре и воспринимают различные ощущения: прикосновения, глубокого осязания мышц и суставов (при сильном нажатии на продукт), давления, движения, боли, вибрации, тепла или холода. Осязательные анализаторы у человека размещены неравномерно. Особо чувствительные анализаторы расположены на подушечках пальцев и в полости рта: на языке, деснах и нёбе. Консистенция продуктов определяется прикосновением, легким надавливанием пальцами (например, хлеб, мясо, рыба и т.п.), а пищевых продуктов – еще разжевыванием (квашеные овощи, свежие плоды и овощи, мармелад, пастила, конфеты, карамель, сухари, баранки).

**Консистенция** – это комплекс физических свойств продукции, которые воспринимаются через осязательные и слуховые ощущения. Для характеристики консистенции применяют такие понятия, как нежность, сочность, жесткость (для мяса и рыбы), разжевываемость, волокнистость, деревянистость, песчанистость (для плодов и овощей) и др.

В зависимости от структуры продуктов различают консистенцию жидкую, твердую, кристаллическую, аморфную, желеобразную, пенообразную, пористую, волокнистую.



Продукты *жидкой консистенции* имеют определенный объем, но не имеют упругой формы. Продукты твердой консистенции отличаются постоянством формы и объема. Такие различия между телами жидкой и твердой консистенций можно определить визуальным методом.

*Твердые кристаллические вещества* (соль, сахар, цемент, мел) состоят из отдельных кристаллов, имеющих упорядоченно расположенные относительно друг друга грани, сходящиеся на ребрах и вершинах.

*Аморфные тела* не имеют кристаллического строения, а при определенных внешних условиях приобретают стеклообразную консистенцию. При этом они занимают промежуточное положение между жидким и твердым состоянием. При повышении температуры происходит размягчение стекловидного тела и переход из твердого состояния в жидкое. Примером может служить карамель, консистенция которой при повышении температуры изменяется – из твердой переходит в жидкую. Во рту происходит также растворение веществ в слюне, что ускоряет размягчению.

Твердым товарам может быть свойственна *желеобразная, пенообразная, пористая и волокнистая консистенция*, определяемая химическим и тканевым составом, а также свойствами входящих в них веществ.

Некоторые товары (кремы, гели, мармелад, джем) имеют *желеобразную консистенцию*, если они состоят из гидратированных полимерных углеводов (крахмал, пектин, агар) или белков. Желеобразная консистенция обусловлена свойствами гелей, составляющих их структуру, и зависит от молекулярной массы и разветвленной формы молекул, а также способности к высокой степени гидратации.

*Пенообразная консистенция* продуктов характерна для косметических пен, пастилы, зефира, сбивных конфет и кремов, а также для пива, игристых вин, у которых при розливе образуется пена. Особенностью продуктов с пенообразной консистенцией является наличие двухфазной системы, состоящей из непрерывной фазы твердого материала и прерывной воздушной фазы в виде пузырьков, занимающей значительную часть объема.

*Пористая консистенция* свойственна хлебобулочным, мучным кондитерским, сухарным и бараночным изделиям, сырам. Так же как и пенообразную, пористую консистенцию создают непрерывная твердая и прерывная воздушная фазы, которые образуются в результате аэрации путем взбивания или выделения газов, а затем затвердевания непрерывной фазы (при охлаждении, выпечке и т.п.). В отличие от пенообразной пористая консистенция характеризуется упругостью или эластичностью стенок, поэтому при разжевывании могут ощущаться рассыпчатость, мягкость, крошливость, а при надавливании пальцем форма продукта либо не изменяется в месте нажима, либо быстро восстанавливается при снятии давления.

*Волокнистая структура* некоторых пищевых продуктов (мяса, рыбы, плодов и овощей) обусловлена животными или растительными волокнами, в состав которых входят трудноусвояемые белки (коллаген, эластин) или углеводы (протопектин, клетчатка, геммицеллюлозы), а также лигнин.

*Волокнистость* тесно связана с тканевым составом. Повышенное содержание соединительных тканей в мясе, рыбе придает им жесткую волокнистую консистенцию, пониженное – нежную. Для потребителя нежная консистенция мяса и рыбы – один из наиболее значимых показателей качества мясных и рыбных товаров.

Волокнистость продуктов растительного происхождения, особенно свежих плодов и овощей, обусловлена содержанием механических и проводящих тканей, богатых лигнином и клетчаткой.

Оценку консистенции проводят органолептическими и физическими методами. В последнем случае применяют различные приборы – пенетрометры, вискозиметры и т.п.

**Обонятельный метод** – метод, основанный на восприятии запаха с помощью рецепторов обоняния. Применяется при оценке запаха или аромата большинства продовольственных товаров и ряда непродовольственных (парфюмерно-косметических изделий, моющих средств, других товаров бытовой химии и т.п.).

*Запах* – впечатление, возникающее при возбуждении рецепторов обоняния, находящихся в полости носа. Наряду с запахом для пищевых продуктов применяют термины «аромат» и «букет».

*Аромат* – это естественный, характерный запах продукта (аромат свежих фруктов, пряностей), а *букет* – это запах, возникающий во время созревания, брожения и ферментации (сыра, вина, чая).

**Вкусовой метод** – метод, основанный на восприятии вкуса с помощью вкусовых рецепторов.

*Вкус* – чувство, возникающее при возбуждении вкусовых рецепторов и определяемое как качественно, так и количественно.

*Вкусовые вещества* пищевых продуктов можно разделить на следующие группы:

1. Глюкофорные (сладкие) вещества – моно- и дисахара, сахарин, глицерин, глицин.

2. Кислые вещества – минеральные и органические кислоты, кислые соли обуславливают кислый вкус благодаря наличию свободных ионов водорода.

3. Соленые вещества – соли хлора с низким молекулярным весом. Соленый вкус определяется наличием свободных ионов хлора.

4. Горькие вещества пищевых продуктов – вышеуказанные соли; глюкозиды; эфирные масла, например, луковых овощей, цитрусовых плодов (нарингин, геспиридин); алколоиды (теобромин, кофеин).

*Адаптация* – это снижение впечатлительности органа вкуса, вызванное продолжительным воздействием вкусового импульса одинакового качества и неизменной интенсивности. При опробовании большого количества проб с одинаковым вкусом, одной интенсивности адаптация является причиной возникновения искаженных результатов. Органам вкуса в противоположность зрению и аналогично обонянию присуща быстрая адаптация.

*Усталость* снижает восприятие вкуса вследствие утомляемости вкусовых рецепторов под влиянием повторяющегося импульса. Она наступает по истечении различного времени в зависимости от свойства продукта, физиологического психологического состояния дегустаторов, натренированности, условий труда.

**Аудиометод** – метод, основанный на восприятии звуков органом слуха. Применяется для оценки качества музыкальных товаров, аудио- и видеотехники, для которых он имеет большое значение. С помощью аудиометода проверяется целостность стеклянной, фарфоровой, фаянсовой и керамической посуды, качество работы двигателей автотранспортных средств, а также холодильников, стиральных машин и другой бытовой техники, при эксплуатации которой ценится бесшумность или небольшое шумовое загрязнение.

Для пищевых продуктов аудиометод имеет второстепенное значение и небольшую сферу применения, так как результаты оценки лишь косвенно и не всегда достоверно свидетельствуют о их качестве.

### **Количественные органолептические характеристики**

**Ароматическое число** – Отношение концентрации пахучего вещества в продукте или растворе к его пороговой концентрации в них.

*Примечание.* Эта величина в английской литературе обозначается FU – единица флейвора:  $FU = c/a$ , где  $c$  – концентрация вещества,  $a$  – порог распознавания.

**Дифференциальный порог** – минимальное изменение количества идентифицируемого стимула, вызывающее изменение интенсивности его ощущения.

**Одориметрия** – измерение интенсивности и стойкости запаха.

**Ольфактометрия** – измерение характеристик обонятельной чувствительности человека.

*Примечание.* Прибор для определения обонятельной чувствительности человека называется ольфактометром.

**Порог насыщения** – минимальная величина стимула, выше которой нет ощутимой разницы в интенсивности вызываемого им ощущения.

**Порог обнаружения** – минимальная величина стимула, вызывающая ощущение.

*Примечание.* В английской литературе эта величина обозначается RI.

**Порог распознавания** – минимальная величина стимула, позволяющая качественно описать (идентифицировать) характер ощущения.

**Удельная стойкость запаха** – время в часах, умноженное на 100, в течение которого 1 г раствора с массовой долей вещества 1 % сохраняет свой запах в стандартных условиях.

### **Органолептические методы оценок пищевых продуктов**

**Гедонический метод** – органолептический метод оценки приятности или неприятности свойств пищевого продукта.

Примечание. Оценивается по двум категориям: приятный и неприятный.

**Метод балловой оценки** – органолептический метод оценки пищевого продукта по нескольким качественным показателям, при котором их оценки, выраженные в баллах, суммируются.

*Примечания:*

1. Чаще всего используются 10-, 20- и 100-балловые системы оценки.
2. Если продукт оценивается по одному качественному показателю, то используется 5-балловая шкала.
3. При суммировании оценок часто используют коэффициент весомости каждого из качественных показателей.
4. В зарубежной практике метод используется редко.

**Метод гедонической шкалы** – органолептический метод оценки степени приятности или неприятности свойств пищевого продукта.

*Примечания:*

1. Оценка обычно проводится по шкале, имеющей три категории: приятный, не выраженный, неприятный; иногда привлекают большее число категорий (вплоть до девяти): в высшей степени приятный, очень приятный, средне- и малоприятный, не выраженный, слегка неприятный, средне- и очень неприятный, в высшей степени неприятный.
2. Степень приятности численно выражается в баллах или графически на калиброванном отрезке.

**Метод «два из пяти»** – органолептический метод оценки двух образцов продукта, представленных пятью закодированными пробами, три из которых идентичны одному образцу, а две – другому, путем деления одинаковых проб на две соответствующие группы.

*Примечание.* Метод используют для определения слабовыраженных различий.

**Метод «дуо-трио»** – органолептический метод оценки двух пар закодированных проб путем сравнения их с обозначенной стандартной пробой.

*Примечание.* Возможные сочетания предъявляемых проб: А–АВ, А–ВА (где А – стандартная проба) или В–ВА, В–АВ (где В – стандартная проба).

**Метод единичных стимулов** – органолептический метод оценки, при котором испытатель после предварительного знакомства со стандартным (А) и отличающимся от него (не-А) образцами продуктов идентифицирует их в серии закодированных проб.

**Метод индекса разбавления** – органолептический метод, при котором по степени разбавления проб водой дается количественная оценка изменения интенсивности вкуса или запаха, причем пробы предлагаются в порядке их последовательного ступенчатого разбавления.

*Примечание.* При введении вкусового или ароматизирующего вещества в продукт его разбавляют исходным продуктом.

**Метод многочисленных стандартов** – органолептический метод выбора из данной серии того образца, который существенно отличается от стандартных образцов, представляющих продукт в нескольких видах (от двух до пяти).

**Метод парного сравнения** – метод ранжирования двух закодированных проб.

**Метод пределов** – органолептический метод определения пороговых величин стимула путем усреднения значений, полученных при оценке двух серий образцов, содержащих стимул в восходящей и нисходящей концентрации.

**Метод ранжирования** – органолептический метод оценки закодированных проб путем их размещения в ряд по порядку изменения интенсивности или степени выраженности заданной характеристики продукта.

*Примечание.* Ранг – это число, обозначающее место пробы в ряду проб, составленных в порядке изменения характеристики продукта.

**Описательный метод** – органолептический метод качественной оценки каждого из отдельно рассматриваемых свойств пищевого продукта с использованием перечня их качественных характеристик (дескрипторов), стандартизованных или нестандартизованных.

**Профильный метод** – органолептический метод качественной и количественной оценки совокупности признаков-свойств: аромата, вкуса, текстуры с использованием предварительно выбранных описательных характеристик – дескрипторов.

**Триангулярный метод** – органолептический метод выбора отличающейся пробы из трех закодированных проб, две из которых идентичны.

*Примечание.* Возможные сочетания предъявляемых проб: ААВ, АВА, АВВ, ВАА, ВАВ, ВВА.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### Основная литература:

1. Органолептика пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. В. Сычева, Е. А. Скорбина, И. А. Трубина [ и др.]; Министерство сельского хозяйства Ставропольского Края, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет; под общ. ред. О. В. Сычевой. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2016. – 128 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
2. Сенсорный анализ продуктов из гидробионтов: учеб. пособие / Г. Н. Ким [и др.]. – Москва: Колос, 2008. – 552 с.
3. Медведев, П. В. Сенсорный анализ продовольственных товаров [Электронный ресурс]: учеб. пособие / П. В. Медведев, В. А. Федотов; Оренбургский Государственный Университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017. – 98 с.
4. Сенсорный анализ продуктов из гидробионтов / Г. Н. Ким [и др.]. – Москва: Колос, 2008. – 534 с.

### Дополнительная учебная литература:

5. Родина, Т. Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров [Текст]: учеб. / Т. Г. Родина. – Москва: Академия, 2004. – 206 с.
6. Сафронова, Т. М. Справочник дегустатора рыбной продукции / Т. М. Сафронова. – Москва: Издательство ВНИРО, 1998. – 244 с.
7. Шидловская, В. В. Органолептические свойства молока и молочных продуктов / В. В. Шидловская. – Москва: КолоС, 2000. – 280 с.
8. Кочинова, Т. В. Сенсорный анализ продовольственных товаров: учебно-методическое пособие / Т. В. Кочинова, А. С. Балеевских; М-во с.-х. РФ, федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего проф. образов. «Пермская гос. с.-х. акад. им. акад. Д.Н. Прянишникова». – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2015. – 48 с.

### Учебно-методическое издание:

9. Землякова, Е. С. Сенсорные методы оценки качества продуктов пищевой биотехнологии: учебно-методическое пособие по лабораторным работам для студентов, обучающихся в магистратуре по направ. подготовки Биотехнология (профиль Пищевая биотехнология) по дисциплине «Сенсорные методы оценки качества продуктов пищевой биотехнологии» / Е. С. Землякова. – Калининград: ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», 2022. – 54 с.

10. Землякова, Е. С. Сенсорные методы оценки качества продуктов пищевой биотехнологии: учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы для студентов, обучающихся в магистратуре по направлению подготовки 19.04.01 – Биотехнология (профиль «Пищевая биотехнология») по дисциплине «Сенсорные методы оценки качества продуктов пищевой биотехнологии» / Е. С. Землякова. – Калининград: ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», 2020. – 35 с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение А

#### Перечень примерных тем курсового проекта

1. Сенсорный анализ томатного соуса функционального назначения.
2. Сенсорный анализ биологически активной композиции на основе комбинированных творожных масс, предназначенной для специализированного питания.
3. Сенсорный анализ ферментного препарата из пищеварительных органов судака и леща.
4. Сенсорный анализ майонезного соуса с ПНЖК.
5. Сенсорный анализ функционального напитка из кураги и перечной мяты
6. Сенсорный анализ мармелада функционального назначения на основе овсяного напитка.
7. Сенсорный анализ соуса функционального происхождения на основе пектинсодержащего сырья.
8. Сенсорный анализ обогащенного печенья для детского питания.
9. Сенсорный анализ кисломолочного напитка функционального назначения.
10. Сенсорный анализ хлебобулочного изделия – источника витамина С.
11. Сенсорный анализ функционального растительного мороженого.
12. Сенсорный анализ обогащённых варёных колбас.
13. Сенсорный анализ паштетных масс функционального назначения.
14. Сенсорный анализ вяленой икры трески повышенной пищевой ценности.
15. Сенсорный анализ обогащенного пивного напитка.



## **ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Правила проведения сенсорного анализа.
2. Преимущества и недостатки дегустационного анализа.
3. Обзор действующей нормативной документации.
4. Порядок органолептической оценки.
5. Номенклатура дегустационных показателей, их значимость в общем восприятии человеком качества продукции.
6. Функции нервной системы и механизм восприятия ощущений. Понятие о рецепторах, проводниках, анализаторах.
7. Значение вкуса в жизни человека.
8. Различия в понятиях вкус и вкусоность.
9. Анатомия и физиология наружно воспринимающей части вкусового аппарата.
10. Классификация вкусов.
11. Адаптация и сенсбилизация, усталость органов вкуса.
12. Вкусовой контраст и маскировка вкусов. Вторичный вкус. Вкусовой дальтонизм.
13. Условия проведения оценок вкуса.
14. Значение запаха в жизни человека.
15. Устройство органов обоняния и механизм восприятия запахов.
16. Физические свойства и химические свойства веществ, обладающих запахом.
17. Пороговые концентрации, впечатлительность обоняния.
18. Наиболее распространенные гипотезы запаха.
19. Факторы, влияющие на впечатлительность органов обоняния.
20. Условия проведения оценки запахов.
21. Значение зрительных ощущений в жизни человека.
22. Роль зрительных ощущений в оценке качества пищевых продуктов.
23. Устройство органов зрения и механизм восприятия зрительных ощущений.
24. Основные цвета. Шкала цветов. Эталоны цвета.
25. Факторы, влияющие на зрительные ощущения.
26. Условия проведения зрительных оценок.
27. Классификация ощущений осязания.
28. Рецепторы осязания и их устройство.
29. Значение осязательных ощущений при оценке качества продовольственных товаров.

30. Значение слуховых ощущений в оценки качества пищевых продуктов.
31. Сила импульса, адаптация и физиологическая усталость, упражнения и влияние условий жизни, степень внимания и осознания, возраст оценщика.
32. Методы испытания сенсорной чувствительности дегустаторов в области вкуса и обоняния: проба на вкусовой дальтонизм, определение индивидуальной пороговой концентрации распознавания вкусовых веществ, испытание способности различать запахи, определение способности различать разницу во вкусе и запахе.
33. Понятия, используемые в сенсорном анализе: сенсорная чувствительность, порог чувствительности, порог разницы, индивидуальная воспроизводимость оценок, сенсорная память, дегустационный минимум.
34. Требования к помещению, температуре, освещенности, посуде.
35. Отбор и подготовка пробы. Величина пробы. Влияние последовательности и числа проб на качество оценки.
36. Системы парного и треугольного сравнения.
37. Система предпочтительности.
38. Методы разбавления и профилирования.
39. Метод балльной оценки.
40. Номенклатура показателей, их коэффициенты весомости (значимости), диапазон и градация шкалы.
41. Профилограммы.
42. Методы и процедуры опроса экспертов.
43. Правила проведения процедур анкетирования и интервьюирования.
44. Требования к экспертам: профессиональная и квалиметрическая компетентность, деловитость, объективность.
45. Психофизиологические возможности дегустаторов.
46. Участие экспертов в выборе номенклатуры показателей качества продукции, определение их коэффициентов весомости, выборе базовых значений показателей и установлении критериев для определения категорий качества продукции.
47. Виды и назначение дегустаций.
48. Способы обобщения суждений экспертов.

Локальный электронный методический материал

Евгения Сергеевна Землякова

СЕНСОРНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ПИЩЕВОЙ  
БИОТЕХНОЛОГИИ

Редактор Е. Билко

Уч.-изд. л. 2,7. Печ. л. 2,2

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