

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Е.С. Землякова

**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ
В ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ**

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для студентов,
обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки
19.03.01 «Биотехнология»

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2022

УДК 664.4

Рецензент
кафедра пищевой биотехнологии ФГБОУ ВО «КГТУ»

Землякова, Е. С.

Метрология, стандартизация и сертификация в пищевой биотехнологии: 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. – 42 с.

В учебно-методическом пособии по изучению дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в пищевой биотехнологии» 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. 4, список лит. – 13 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» 15 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.

О Е

ВВЕДЕНИЕ	4
1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ....	6
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ.....	17
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА.....	30
4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЭКЗАМЕНА...32	
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	34
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	36

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация в пищевой биотехнологии» относится к дисциплинам профессионального модуля (В).

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование начальных знаний и навыков для решения профессиональных задач по достижению качества и эффективности работ на основе использования методов метрологии и стандартизации с учетом требований современной системы подтверждения соответствия.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение основных понятий и определений, законодательных и нормативных баз в области обеспечения единства измерений, стандартизации и подтверждения соответствия; технологий измерений и контроля параметров процессов и объектов; методов обработки измерительной информации; организации работ по стандартизации и правил разработки стандартов; принципов сертификации продукции, основных направлений развития метрологии, стандартизации и сертификации в мире;

- приобретение навыков работы со средствами измерений; нормативными документами (государственными и другими стандартами);

- формирование базовых знаний, умений и навыков для успешного (в т.ч. самостоятельного) освоения технологий разработки и производства продуктов питания, осуществления процедур подготовки к подтверждению соответствия продукции.

При реализации дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в пищевой биотехнологии» организуется практическая подготовка путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

фундаментальные (базовые) понятия и определения в области метрологии, стандартизации и сертификации; структуру обработки измерительной информации и процедуры подготовки к сертификационным испытаниям продукции и сертификации систем управления качеством предприятий; основную законодательную и нормативную базу в области обеспечения единства измерений, стандартизации и подтверждения соответствия;

уметь:

осуществлять поиск нормативных документов; подбирать средства измерений, осуществлять оценивание точности и достоверности контрольно-измерительных процедур; применять государственные и международные

стандарты при разработке и производстве продуктов питания; осуществлять процедуры подготовки к сертификационным испытаниям продукции и сертификации систем управления качеством предприятий;

владеть:

навыками работы со средствами измерений; нормативными документами (государственными и другими стандартами).

Для успешного освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в пищевой биотехнологии», студент должен активно работать на лекционных и практических занятиях, организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

Для оценивания поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущий контроль) предусмотрены тестовые задания по отдельным темам и контрольные вопросы по практическим 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.

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 практических работ.

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 «Метрология, стандартизация и сертификация в пищевой биотехнологии» 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 «Метрология, стандартизация и сертификация в пищевой биотехнологии», студент должен научиться работать на лекциях, практических 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.

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	Введение. Основные понятия и задачи метрологии. Государственная метрологическая служба и её органы	2
2	Основные понятия об измерениях и средствах измерений	6
3	Общие положения в области стандартизации. Основы, принципы и методы стандартизации	2
4	Виды стандартов. Порядок разработки. Государственный контроль	2
5	Подтверждение соответствия. Основные определения. Цели и принципы, виды.	2
6	Обязательная сертификация. Порядок ее проведения. Схемы сертификации и их выбор	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. Основные понятия и задачи метрологии. Государственная метрологическая служба и её органы

Ключевые вопросы темы:

1. Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины.
2. Предмет и история метрологии; её роль в обеспечении качества продукции. Понятие метрологии как науки об измерениях. Нормативно-правовые и организационные основы обеспечения единства измерений.
3. Физические величины и их единицы – основные, дополнительные, кратные, дольные и внесистемные. Система СИ.
4. Государственная метрологическая служба и её органы. Метрологические службы государственных органов управления и юридических лиц. Государственный метрологический контроль и надзор.

Методические рекомендации

Первая тема курса «Метрология, стандартизация и сертификация в 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 второго вопроса необходимо понять, как исторически сложилась наука метрология и какова её роль в обеспечении качества продуктов пищевой биотехнологии. Также следует обратить внимание на действующие сегодня нормативные документы и организационные основы обеспечения единства измерений.

Третий вопрос позволит вспомнить материал школьной программы, углубить знания по системе СИ.

При изучении четвёртого вопроса обучающиеся знакомятся со структурой государственной метрологической службы и её органами. В этом вопросе нужно уяснить важность государственного метрологического контроля и надзора.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что изучает наука метрология?
2. Перечислите основные задачи метрологии как науки.
3. Перечислите основные разделы метрологии и предметы изучения.
4. Назовите основные цели закона «Об обеспечении единства измерений».
5. Какие единицы измерения входят в Международную систему (СИ)?
6. Какие последствия могут быть при отсутствии или неправильном указании единиц измерения в документах?
7. Что такое физическая величина?

8. Какие физические величины вам известны?
9. Какие свойства и характеристики определяют физические величины?
10. Что такое Государственная поверочная схема? Как она практически реализуется?
11. Как организована в Российской Федерации поверка средств измерений?
12. Какие государственные институты и организации обеспечивают контроль и надзор за выполнением требований закона «Об обеспечении единства измерений»?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Леонов, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, В. В. Карпузов. – 3-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 196 с. (<https://reader.lanbook.com/book/195442#2>)
2. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д.П. Кононов [и др.]; под ред. И. А. Иванова, С. В. Урушева. – 4-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 356 с. (<https://reader.lanbook.com/book/208667#1>)
3. Пухаренко, Ю. В. Статистическая обработка результатов измерений: учебное пособие для вузов / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. – 2-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 236 с. (<https://reader.lanbook.com/book/224678#2>)
4. Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / Ю. В. Димов. – Санкт-Петербург: Питер, 2010. – 464 с.

Тема 2. Основные понятия об измерениях и средствах измерений

Ключевые вопросы темы:

1. Классификация измерений. Основные характеристики и критерии качества измерений. Средства измерений, их классификация. Принципы выбора средств измерений, их основные метрологические характеристики.
2. Погрешности измерений и средств измерений. Классы точности средств измерений.
3. Эталоны единиц физических величин. Поверочные схемы. Поверка и калибровка средств измерений. Стандартные образцы.

Методические рекомендации

Целью изучения второй темы курса является формирование у обучающихся знаний об измерениях, средствах измерения. Важно обратить внимание на тему погрешностей измерений и средств измерений, их классификацию, освоить методы расчёта погрешностей.

Третий вопрос посвящен эталонам, важно понять их значимость. Также

освоить важные понятия – поверка и калибровка средств измерений, стандартные образцы.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение следующих терминов:
 - измерение, единство измерений;
 - физическая величина, единица измерения физической величины;
 - погрешность, абсолютная, относительная, приведённая.
2. Какие значения может принимать физическая величина?
3. Что называется «нормирующим значением»?
4. Поясните на примере, как находится нормирующее значение, в случае если шкала средства измерения содержит нулевую отметку.
5. Поясните на примере, как находится нормирующее значение, в случае если шкала средства измерения не содержит нулевую отметку.
6. Запишите формулы для расчёта относительной и приведённой погрешностей.
7. Как находится вариация средств измерений?
8. Поясните на примере, как определяется абсолютная, относительная и приведённая вариация средства измерения.
9. Что называется классом точности средства измерения?
10. Какие существуют способы обозначения классов точности?
11. Каким образом обозначается класс точности у средств измерений с преобладающей аддитивной составляющей погрешности?
12. Каким образом обозначается класс точности у средств измерений с преобладающей мультипликативной составляющей погрешности?
13. Каким образом обозначается класс точности у средств измерений с соизмеримыми аддитивной и мультипликативной составляющими погрешности?
14. Каким образом обозначается класс точности у средств измерений с неравномерной шкалой?
15. Что называется мажорантами и минорантами?
16. По какой формуле рассчитывается класс точности у средств измерений с соизмеримыми аддитивной и мультипликативной составляющими погрешности?
17. Какая погрешность называется грубой (промахом)?
18. Каковы причины возникновения грубой погрешности?
19. Какой критерий используется для определения грубой погрешности?
20. Какие измерения называются равноточными (равнорассеянными)?
21. Дайте определение терминам: доверительные границы, доверительный интервал, доверительная вероятность.
22. Каким образом находится среднее основного нормального распределения?

23. Запишите формулу для расчёта среднего квадратического отклонения среднего арифметического.

24. Как изменятся границы доверительного интервала (увеличатся или уменьшатся) при увеличении доверительной вероятности P ?

25. Что называется косвенными измерениями?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Леонов О. А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, В. В. Карпузов. – 3-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 196 с. (<https://reader.lanbook.com/book/195442#2>)

2. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.]; под ред. И. А. Иванова, С. В. Урушева. – 4-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 356 с. (<https://reader.lanbook.com/book/208667#1>)

3. Пухаренко, Ю. В. Статистическая обработка результатов измерений: учебное пособие для вузов / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. – 2-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 236 с. (<https://reader.lanbook.com/book/224678#2>)

4. Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / Ю. В. Димов. – Санкт-Петербург: Питер, 2010. – 464 с.

5. Колчков, В. И. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / В. И. Колчков. – Москва: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2010. – 398 с.

6. Метрология и сертификация: методические указания к практическим занятиям / сост.: С. В. Пономарев, Г. В. Шишкина, М. Ю. Серегин, Г. В. Мозгова, А. П. Савенков. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 56 с.

7. Пономарев, С. В. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник для вузов / С. В. Пономарев, Г. В. Шишкина, Г. В. Мозгова. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – 96 с.

8. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. – Москва: Юрайт, 2013. – 814 с.

Тема 3. Общие положения в области стандартизации.

Основы, принципы и методы стандартизации

Ключевые вопросы темы:

1. Сущность стандартизации. Основные понятия и определения в области стандартизации. Цели, задачи и функции стандартизации.

2. Законодательная и нормативная база стандартизации. Государственная система стандартизации, её основные цели и стандарты. Российские и международные организации в области стандартизации.

3. Научно-технические основы, принципы и методы стандартизации. Тео-

ретические основы стандартизации: арифметические и геометрические прогрессии, ряды предпочтительных чисел, параметрические ряды (определения, сущность, примеры).

4. Общая характеристика методов стандартизации: систематизация, кодирование, классификация, селекция, симплификация, типизация, оптимизация, унификация, агрегатирование.

5. Опережающая стандартизация. Структура процесса и принцип прогнозирования опережающей стандартизации. Основные требования, предъявляемые к опережающей стандартизации.

Методические рекомендации

Третья тема посвящена основам стандартизации. Особо следует заострить внимание на таких вопросах как: принципы и методы стандартизации, арифметические и геометрические прогрессии, ряды предпочтительных чисел, параметрические ряды (определения, сущность, примеры). А также на таких методах как систематизация, кодирование, классификация, селекция, симплификация, типизация, оптимизация, унификация, агрегатирование.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определения терминов «техническое регулирование» и «стандартизация». Выявите их общность и различия.

2. В чём заключается цель стандартизации?

3. Перечислите объекты стандартизации и дайте их определения.

4. Дайте характеристику методов стандартизации, выявите и обоснуйте взаимосвязи между ними.

5. Рассмотрите средства стандартизации, устанавливающие обязательные требования.

6. Рассмотрите средства стандартизации, устанавливающие требования на добровольной основе.

7. Сравните технические регламенты и стандарты на продукцию по назначению и структуре.

8. Дайте определения терминов «национальные стандарты» и «предварительные национальные стандарты». Выявите их общность и различия.

9. Охарактеризуйте национальную систему стандартизации РФ по назначению, объектам, средствам и структуре.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Леонов О. А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, В. В. Карпузов. – 3-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 196 с. (<https://reader.lanbook.com/book/195442#2>)

2. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов /

И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.]; под ред. И. А. Иванова, С. В. Урушева. – 4-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 356 с. (<https://reader.lanbook.com/book/208667#1>)

3. Пухаренко, Ю. В. Статистическая обработка результатов измерений: учебное пособие для вузов / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. – 2-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 236 с. (<https://reader.lanbook.com/book/224678#2>)

4. Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / Ю. В. Димов. – Санкт-Петербург: Питер, 2010. – 464 с.

5. Колчков, В. И. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / В. И. Колчков. – Москва: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2010. – 398 с.

6. Метрология и сертификация: методические указания к практическим занятиям / сост.: С. В. Пономарев, Г. В. Шишкина, М. Ю. Серегин, Г. В. Мозгова, А. П. Савенков. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 56 с.

7. Пономарев, С. В. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник для вузов / С. В. Пономарев, Г. В. Шишкина, Г. В. Мозгова. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – 96 с.

8. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. – Москва: Юрайт, 2013. – 814 с.

Тема 4. Виды стандартов. Порядок разработки. Государственный контроль

Ключевые вопросы темы:

1. Техническое регулирование. Федеральный закон "О техническом регулировании". Технические регламенты (ТР): понятие, цели, виды. Структура и содержание ТР. Порядок разработки ТР.

2. Категории стандартов: «национальные стандарты», «международные стандарты» (определения, сущность, примеры).

3. Виды стандартов: «стандарты основополагающие», «стандарты на продукцию, услуги», «стандарты на процессы», «стандарты на методы контроля, испытаний, измерений, анализа» (определения, сущность, примеры).

4. Порядок разработки, согласования, утверждения и внедрения стандартов, их регистрация, оформление и издание.

5. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.

Методические рекомендации

Изучение темы начинается со знакомством с Федеральным закон "О техническом регулировании". Студент должен свободно ориентироваться в понятиях и определениях, регламентируемых этим законом, понимать цели и задачи, знать структуру и содержание, а также порядок разработки ТР.

Следующие вопросы освещают стандарты: «национальные стандарты», «международные стандарты»; «стандарты основополагающие», «стандарты на продукцию, услуги», «стандарты на процессы», «стандарты на методы контроля, испытаний, измерений, анализа». Студент должен понимать разницу, уметь привести примеры, знать порядок разработки, согласования, утверждения и внедрения стандартов, правила их оформления.

Последний вопрос темы посвящен государственному контролю и надзору за соблюдением требований государственных стандартов.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое технические регламенты, какие задачи они осуществляют и какие требования устанавливают?
2. Назовите виды технических регламентов.
3. Кто является разработчиком проекта технического регламента и кем он принимается?
4. Объясните понятие «объект технического регулирования».
5. В каких областях осуществляется техническое регулирование?
6. Каковы цели принятия технического регламента?
7. Какие требования предъявляются к порядку разработки ТР?
8. Каковы права органов, осуществляющих госконтроль (надзор) за соблюдением требований ТР?
9. Дайте определение следующим понятиям: «национальные стандарты», «международные стандарты»; «стандарты основополагающие», «стандарты на продукцию, услуги», «стандарты на процессы», «стандарты на методы контроля, испытаний, измерений, анализа».
10. В чём заключается государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Леонов, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, В. В. Карпузов. – 3-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 196 с. (<https://reader.lanbook.com/book/195442#2>)
2. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.]; под ред. И. А. Иванова, С. В. Урушева. – 4-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 356 с. (<https://reader.lanbook.com/book/208667#1>)
3. Пухаренко, Ю. В. Статистическая обработка результатов измерений: учебное пособие для вузов / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. – 2-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 236 с. (<https://reader.lanbook.com/book/224678#2>)

Тема 5. Подтверждение соответствия. Основные определения.

Цели и принципы, виды

Ключевые вопросы темы:

Введение в сертификацию: Основные определения в области сертификации: «сертификация», «подтверждение соответствия», «сертификат соответствия» и др. Законодательная и нормативная база подтверждения соответствия. Цели, принципы и формы подтверждения соответствия. Добровольное и обязательное подтверждение соответствия. Знаки соответствия. Знак обращения на рынке.

Методические рекомендации

Изучение темы позволит сформировать у обучающихся понятия в области сертификации: «сертификация», «подтверждение соответствия», «сертификат соответствия», «цели, принципы и формы подтверждения соответствия», «добровольное и обязательное подтверждение соответствия», «знаки соответствия», «знак обращения на рынке».

Вопросы для самоконтроля:

1. В каких случаях проводится обязательное подтверждение соответствия?
2. Что может быть объектом обязательного подтверждения соответствия?
3. В течение какого срока действует сертификат?
4. Кто осуществляет обязательную сертификацию?
5. Права и обязанности заявителей в области обязательного подтверждения соответствия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Леонов, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, В. В. Карпузов. – 3-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 196 с. (<https://reader.lanbook.com/book/195442#2>)
2. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.]; под ред. И. А. Иванова, С. В. Урушева. – 4-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 356 с. (<https://reader.lanbook.com/book/208667#1>)
3. Колчков, В. И. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / В. И. Колчков. – Москва: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2010. – 398 с.
4. Метрология и сертификация: методические указания к практическим занятиям / сост.: С. В. Пономарев, Г. В. Шишкина, М. Ю. Серегин, Г. В. Мозгова, А. П. Савенков. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 56

с.

5. Пономарев, С. В. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник для вузов / С. В. Пономарев, Г. В. Шишкина, Г. В. Мозгова. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – 96 с.

6. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. – Москва: Юрайт, 2013. – 814 с.

Тема 6. Обязательная сертификация. Порядок ее проведения. Схемы сертификации и их выбор

Ключевые вопросы темы:

1. Системы сертификации. Типовая структура взаимодействия участников системы сертификации. Порядок проведения сертификации продукции. Схемы подтверждения соответствия.

2. Подтверждение соответствия в странах Европейского союза. Маркировка продукции. Экологическая сертификация.

Методические рекомендации

При изучении первого вопроса обучающийся познакомится с системами сертификации, порядком и схемами подтверждения соответствия.

При изучении второго вопроса обучающийся познакомится с процедурами подтверждения соответствия в странах ЕС, освоит понятия по теме экологической сертификации.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение понятию «сертификация»
2. Какие преимущества дает сертификация продукции, услуг?
3. Перечислите формы подтверждения соответствия.
4. Почему потребитель должен иметь информацию о товаре?
5. Каковы возможности сертификации?
6. Назовите системы гарантии качества при сертификации.
7. Каковы цели сертификации?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Леонов, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, В. В. Карпузов. – 3-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 196 с. (<https://reader.lanbook.com/book/195442#2>)

2. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.]; под ред. И. А. Иванова, С. В. Урушева. – 4-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 356 с. (<https://reader.lanbook.com/book/208667#1>)

3. Пухаренко, Ю. В. Статистическая обработка результатов измерений: учебное пособие для вузов / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. – 2-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 236 с. (<https://reader.lanbook.com/book/224678#2>)

4. Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / Ю.В. Димов. – СПб. : Питер, 2010. – 464 с.

5. Колчков, В.И. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / В. И. Колчков. – Москва: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2010. – 398 с.

6. Метрология и сертификация: методические указания к практическим занятиям / сост.: С. В. Пономарев, Г. В. Шишкина, М. Ю. Серегин, Г. В. Мозгова, А. П. Савенков. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 56 с.

Для оценки освоения ряда тем дисциплины студентами используются тестовые задания – знания основных понятий и определений; законодательных и нормативных баз в области метрология, стандартизации, подтверждения соответствия.

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 ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ

Практические работы являются важным звеном профессиональной подготовки биотехнологов пищевой промышленности. Цель работ заключается в формировании у студентов систематизированных знаний в области метрологии,

стандартизации и подтверждения соответствия, а также воспитании навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

Общие методические рекомендации по подготовке и выполнению практических 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 практических занятий и основными формами отчетности по выполненным работам.

Практические работы выполняются в соответствии с методическими указаниями:

1. Землякова, Е. С. *Метрология, стандартизация и сертификация: метод. указания по практ. занятиям для студентов бакалавриата по направлению подготовки "Биотехнология": в 2 ч. / авт.-сост.: Е. С. Землякова, Н. Ю. Ключко. – Калининград: КГТУ, 2014. – Ч. 1. Метрология. – 59 с.*

2. Землякова, Е. С. *Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. метод. пособие по практ. занятиям для студентов бакалавриата по направлению подгот. 19.03.01 "Биотехнология": в 2 ч. / Е. С. Землякова. – Калининград: КГТУ, 2016. – Ч. 2. Стандартизация. – 82 с.*

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

При оформлении практической работы в тетради обучающийся должен обязательно указать номер и тему занятия, её цель и задачи, при необходимости – перечень материалов, основные формулы. Далее необходимо оформить ход работы, оставив место для расчетов. В конце каждого задания должен делаться анализ полученных данных. В конце практической работы обучающийся должен подвести общие итоги работы.

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

В ходе выполнения заданий у обучающихся должны сформироваться практические умения и навыки, 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.

По результатам выполнения практической 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;
- работать самостоятельно;
- к познавательной деятельности;
- применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных;
- проводить оценку качества пищевых продуктов и функциональных пищевых добавок, 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 оценку качества пищевых продуктов и функциональных пищевых добавок, 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 оценку качества пищевых продуктов и функциональных пищевых добавок, 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 оценку качества пищевых продуктов и функциональных пищевых добавок, 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 практических занятий (ПЗ) представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Объем (трудоёмкость освоения) и структура ПЗ

№ п/п	Наименование лабораторного занятия	Очная форма, ч
1	Ознакомление с деятельностью Федерального бюджетного учреждения «Калининградский региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Калининградской области» (ФБУ «Калининградский ЦСМ»)	4

2	Ознакомление с системой национальных единиц измерений и правилами перевода их в единицы измерений СИ	2
3	Вычисление абсолютных, относительных и приведенных погрешностей средств измерений	2
4	Вычисление погрешностей при различных способах задания классов точности средств измерений	4
5	Обнаружение грубых погрешностей измерений	2
6	Многократные равноточные измерения	2
7	Нахождение погрешностей косвенных измерений	2
8	Стандарты качества на охлажденную и мороженую рыбу	2
9	Технические регламенты	2
10	Стандартизация правил построения, изложения и оформления текстовых документов	2
11	Штрихкодирование	2
12	Порядок проведения сертификации и правила заполнения бланка сертификата	2
13	Оценка согласованности мнений экспертов с применением коэффициента конкордации	2
ИТОГО:		30

РЭ – 14 ч: семинар по разделу «Метрология» – 7 ч; семинар по разделам «Стандартизация. Сертификация» – 7 ч. Подробнее методические рекомендации даются в разделе 3 данного пособия.

Методические указания по практическим работам по пп. 1–11 подробно изложены в соответствующих УМП (см. с. 17).

Практическое занятие № 12

**ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ СЕРТИФИКАЦИИ И ПРАВИЛА
ЗАПОЛНЕНИЯ БЛАНКА СЕРТИФИКАТА**

Цель занятия: Формирование практических умений заполнения бланка сертификата на продукцию, владение правилами порядка сертификации.

Задание.

1. Изучить ст. 25, 26, 28, 29, 30, 31 ФЗ «О техническом регулировании».
2. Изучить права и обязанности органов по сертификации, испытательных лабораторий, экспертов и заявителей по нормативным документам.
3. Составить заявку на проведение сертификации конкретного товара и указать, какие документы должны быть представлены вместе с заявкой.
4. Проанализировать правильность заполнения бланков сертификата для выявления фальшивых документов.
5. Привести пример заполнения бланка сертификата соответствия при обязательной сертификации продукции (рисунок).

1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Для проверки правильности заполнения бланков сертификата, необходимо познакомиться с порядком заполнения тех или иных граф рассматриваемого документа.

В графах сертификата (рисунок) указывают следующие сведения:

Позиция 1 – регистрационный номер сертификата соответствия составляется следующим образом:



Код типа объекта сертификации:

А – партия (единичное изделие), сертифицированное на соответствие обязательным требованиям;

В – серийно выпускаемая продукция, сертифицированная на соответствие обязательным требованиям;

С – партия (единичное изделие), сертифицированная на соответствие требованиям нормативных документов;

Н – серийно выпускаемая продукция, сертифицированная на соответствие требованиям нормативных документов

Е – транспортное средство, на которое выдается одобрение типа транспортного средства.

Позиция 2 – срок действия сертификата – в соответствии с правилами и порядком сертификации однородной продукции. Дата записывается следующим образом: число, месяц, год – двумя арабскими цифрами, разделенными точками; год – четырьмя арабскими цифрами. При этом первую дату проставляют по дате регистрации сертификата в Государственном реестре. При сертификации партии или единичного изделия вторая дата не проставляется.

Позиция 3 – регистрационный номер органа по сертификации – по Государственному реестру, наименование – в соответствии с аттестатом аккредитации (прописными буквами), адрес (строчными буквами) и телефон (факс).

Позиция 4 – наименование, тип, вид, марка продукции, обозначение стандарта, технических условий или иного документа, по которому она выпускается. Далее указывают «серийный выпуск» или «партия» или «единичное изделие». Для партии и единичного изделия приводят

номер и размер партии или номер изделия, номер накладной (договора, контракта, документа о качестве). Здесь же дается ссылка на имеющееся приложение «см. приложение».

Позиция 5 – код продукции (6 разрядов с пробелом после первых двух) по Общероссийскому классификатору продукции.

Позиция 6 – обозначение нормативных документов на соответствие которым проведена сертификация. Если продукция сертифицирована на все требования нормативного документа (документов), то указывают разделы или пункты, содержащие подтверждаемые требования.

Позиция 7 – десятиразрядный код продукции по классификатору товарной номенклатуры внешней экономической деятельности (заполняется (обязательно для импортируемой и экспортируемой продукции)).

Позиция 8 – наименование, юридический адрес, организации-изготовителя (индивидуального предпринимателя).

Позиция 9 – наименование, адрес, телефон, факс юридического лица, которому выдан сертификат соответствия.

Позиция 10 – документы, на основании которых органом по сертификации выдан сертификат, например:

- протокол испытаний с указанием номера и даты выдачи наименования и регистрационного номера аккредитованной лаборатории в Государственном реестре;

- документы (гигиеническое заключение, ветеринарное свидетельство, сертификат пожарной безопасности и др.), выданные органами и службами Федеральных органов исполнительной власти, с указанием наименования органа или службы, адреса, наименования вида документа, номера, даты выдачи и срока действия;

- документы других органов по сертификации и испытательных лабораторий с указанием наименования, адреса, наименования вида документа, номера, даты выдачи и срока действия;

- декларация о соответствии с указанием номера и даты ее принятия.

Позиция 11 – дополнительная информация приводится при необходимости, определяется органом по сертификации. К такой информации могут относиться внешние идентификационные признаки продукции (вид тары, упаковки, нанесенные на них сведения и т.п.), условия сохранения действия сертификата (при хранении, реализации), место нанесения знака соответствия, схемы сертификации и т.п.

Позиция 12 – подпись, инициалы, фамилия руководителя органа, выдавшего сертификат и эксперта, проводившего испытания, печать органа по сертификации.

Приложение к сертификату оформляется в соответствии с правилами заполнения аналогичных документов в сертификате. Сертификаты и приложения заполняются машинописным способом. Исправления, опечатки и поправки не допускаются.

Цвет бланка сертификата соответствия при обязательной сертификации – желтый, при добровольной сертификации – голубой.

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р ГОССТАНДАРТА РОССИИ		
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ		
	(1) №	
	(2) Срок действия с	по
		№
(3) ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ		
(4) ПРОДУКЦИЯ		
	(5)	код ОК 005 (ОКП);
(6) СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ		
	(7)	код ТН ВЭД
(8) ИЗГОТОВИТЕЛЬ		
(9) СЕРТИФИКАТ ВЫДАН		
(10) НА ОСНОВАНИИ		
(11) ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ		
(12) Руководитель органа	_____	_____
	подпись	инициалы фамилия
М.П. Эксперт	_____	_____
	подпись	инициалы фамилия
Сертификат имеет юридическую силу на всей территории Российской Федерации		

Рисунок – Форма сертификата соответствия при обязательной сертификации продукции

Контрольные вопросы

1. Что такое ОКПО?
2. Каковы цели сертификации?
3. Для какой продукции используется гигиеническое заключение?
4. Срок действия сертификата.

ОЦЕНКА СОГЛАСОВАННОСТИ МНЕНИЙ ЭКСПЕРТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОЭФФИЦИЕНТА КОНКОРДАЦИИ

Цель занятия: Формирование знаний для самостоятельного использования методов экспертных оценок с целью принятия оптимальных решений, приобретение практических навыков проведения экспертизы и оценки согласованности мнений экспертов с применением коэффициента конкордации.

Задание. Необходимо провести экспертную работу, согласно полученному заданию. С этой целью студенты делятся на две группы и выступают в роли экспертов.

Затем эксперты обеих групп оценивают, с использованием коэффициента конкордации, согласованность мнений и делают соответствующие выводы.

Методические указания

Перед началом практического занятия работы следует изучить материал теоретической части, разобрать приведенный на с. 16 пример.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

При проведении различных выборочных исследований (маркетинговых, клинических, эпидемиологических, социологических) очень часто возникает необходимость оценить согласованность мнений экспертов. Это в дальнейшем позволяет, во-первых, выявить различные подходы экспертов к оценке различных явлений (признаков, критериев), во-вторых, провести углубленный анализ ситуации и принять обоснованное решение.

В связи с природой данных, которые являются результатами экспертных оценок (обычно баллы), для их анализа обычно используются *ранговые (непараметрические) методы*.

Для того чтобы оценить согласованность мнений двух экспертов при их оценке ряда признаков (или объектов, что имеет значение при решении задачи ранжирования), можно воспользоваться коэффициентом корреляции Кендалла.

В случае если экспертов не два, а более (например, при выяснении согласованности мнений группы экспертов), используется дисперсионный коэффициент конкордации:

$$W = \frac{12 * S}{m^2 * (n^3 - n)}, \quad (1)$$

где
$$S = \sum_{j=1}^n \left(\sum_{i=1}^m R_{ij} - \frac{m(n+1)}{2} \right)^2, \quad (2)$$

n – количество анализируемых объектов; m – количество экспертов; R_{ij} – ранг j -го объекта, который присвоен ему i -ым экспертом; S – сумма квадратов отклонений суммы рангов каждого объекта экспертизы от среднего арифметического рангов.

Дисперсионный коэффициент конкордации рассчитывают по матрице ранжировок n объектов группой из m экспертов, где R_{ij} – ранг, присвоенный j -м экспертом i -му объекту.

Следует обратить внимание на отличие значений коэффициента конкордации от коэффициента корреляции, так как он существует в пределах от 0 до 1. Если мнения экспертов полностью противоположны, коэффициент конкордации равен нулю ($W = 0$), а коэффициент корреляции в этом случае будет равен -1 .

2 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Практический пример оценки согласованности мнения экспертов с применением коэффициента конкордации

Суть экспертного метода заключается в индивидуальном (т.е. вполне независимо от любых влияющих причин) однозначном оценивании конкретного показателя качества продукции (услуги) каждым экспертом при неизменных условиях (температура, влажность и т.п.) и распределении объектов экспертизы в порядке их значимости (иначе – предпочтения) по так называемым рангам. Особое внимание при этом следует уделять согласованности мнений экспертов, которая может колебаться от единодушия (оценка объектов 1 и 7 в таблице 1) до полной несогласованности (оценка объектов от 2 до 6 включительно). За меру согласованности мнений экспертов принимают коэффициент конкордации, W , значения которого изменяются от 0 до 1 (см. формулы (1) и (2)):

Определить степень согласованности мнений 5 экспертов по результатам ранжирования семи объектов экспертизы.

Коэффициент конкордации:

$$W = \frac{12 * S}{m^2 * (n^3 - n)}, \quad (3)$$

где $m = 5$, число экспертов в группе; $n = 7$, число объектов экспертизы; S – сумма квадратов разностей рангов (отклонений от среднего).

Таблица 4 – Результаты экспертизы

Номер объекта экспертизы	Оценка эксперта (ранг объекта экспертизы)					Сумма рангов	Среднее арифметическое рангов	Отклонение суммы рангов от среднего арифметического	Квадрат отклонения суммы рангов от среднего арифметического
	1-го	2-го	3-го	4-го	5-го				
1	1	1	1	1	1	5	20	-15	225
2	2	3	4	5	6	20		0	0
3	3	4	5	6	2	20		0	0
4	4	5	6	2	3	20		0	0
5	5	6	2	3	4	20		0	0
6	6	2	3	4	5	20		0	0
7	7	7	7	7	7	35		+15	225
$S = 450$									

Находим сумму квадратов разностей рангов (S) по формуле (2) или (4):

$$S = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^m R_{ij} \right)^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m R_{ij})^2}{n}, \quad (4)$$

По результатам предварительных вычислений, приведенным в таблице 1, коэффициент конкордации (степень согласованности экспертов) равен

$$W_1 = \frac{12 \cdot 450}{5^2(7^3 - 7)} = 0,643.$$

Установленная степень согласованности экспертов неприемлема. Удовлетворительной степень согласованности принимается при $W = 0,8$ и более.

Слабая согласованность обычно является следствием следующих причин:

- в рассматриваемой группе экспертов действительно отсутствует общность мнений;
- внутри группы существуют коалиции с высокой согласованностью мнений, однако обобщенные мнения коалиций противоположны.

Задание 1

Для первой подгруппы студентов:

Общеизвестен факт деления обучающимися дисциплин на сложные и простые (трудные и нетрудные). Разделить нижеприведенный перечень предметов по указанному критерию, начиная с "трудного": "Гидравлика" (1); "Культурология" (2); "Информатика" (3); "Метрология" (4); "Теплотехника" (5); "Физическая культура" (6); "Экономика" (7); "Органическая химия" (8). Максимальный

балл – 8, присваивается наиболее трудному для восприятия предмету. Наименьший балл – 1, наиболее простому предмету.

Для второй подгруппы студентов:

Распределить нижеприведенный перечень продуктов по их значимости для питания населения, начиная с наиболее употребляемому: картофель (1); крупы (2); макароны (лапша) (3); мясо (4); овощи (5); рыба (6); сладости (7); фрукты (8). Максимальный балл – 8, присваивается наиболее употребляемому (значимому) продукту питания. Наименьший балл – 1, наименее употребляемому (значимому) продукту питания.

Задание 2

Посчитать коэффициент конкордации для каждой студенческой подгруппы.

Задание 3

Используя *социологический метод* (процедура сбора и анализа информации (мнения различных членов общества) специально уполномоченными на это лицами в ходе устного опроса, методом анкетирования или каким-то иным способом). Субъективность данного метода получения информации об исследуемом процессе заключается не столько в оценке мнений отдельных субъектов общества (отсюда и субъективность результата), сколько в том, что его окончательные выводы зависят от очень многих факторов: времени проведения опроса (утро, день, вечер; зима, весна, лето, осень и т.д.); места сбора информации (улица, помещение магазина, купе пассажирского поезда, фойе кинотеатра и т.п.); контингента опрашиваемых (проходная завода, читальный зал библиотеки и пр.), а также от личного мнения (и даже настроения) лиц, осуществляющих опрос.

- Назвать общественную проблему местного уровня. Выяснить мнения жителей прилегающей территории о предполагаемых вариантах рассмотрения (решения) обозначенной ситуации. Отыскать (по результатам опроса) наиболее благоприятный вариант разрешения названной проблемы.

- Выявить общественное мнение о приоритете ниженазванных видов увлечения людей; разместить их, начиная с самого значимого: чтение (1); живопись (2); коллекционирование (3); спорт (4); фотография (5).

Контрольные вопросы

1. Для чего служит коэффициентом корреляции Кендалла?
2. Что такое дисперсионный коэффициент конкордации, в каких случаях он необходим?
3. Что такое социологический метод, в чём заключается его субъективность?
4. В каких случаях степень согласованности экспертов считается неприемлемой?

5. Перечислите причины слабой согласованности экспертов.

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

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

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Согласно учебному плану дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в пищевой биотехнологии» 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 должен выбрать одну тему из каждого раздела, согласовав ее с преподавателем.

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. 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 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 рецензией и с учетом замечаний преподавателя дорабатывает отдельные вопросы с целью углубления своих знаний.

Индивидуальная работа с оценкой «не зачтено» возвращается студенту с рецензией, 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 учитывается при промежуточной аттестации по дисциплине.

Ответы на рассматриваемые вопросы должны излагаться по существу, быть четкими, полными, ясными и содержать элементы анализа.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ В ФОРМЕ ЭКЗАМЕНА

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

- положительно аттестованные по результатам освоения дисциплины в ходе проведения тестирований;
- получившие положительные оценки по результатам самостоятельной работы: выполнение и защита индивидуальной работы в форме реферата;
- получившие положительные оценки по результатам выполнения всех практических работ.

В приложении В приведены экзаменационные вопросы по дисциплине, а в приложении Г типовые экзаменационные задания.

Экзаменационный билет содержит два экзаменационных вопроса и задание на решение метрологической задачи.

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 практических 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. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2013. – 814 с.
2. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и сертификация: учеб. / И. М. Лифиц. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва: ЮРАЙТ, 2009. – 412 с.
3. Шишмарев, В. Ю. Технические измерения и приборы: учеб. / В. Ю. Шишмарев. – 2-е изд., испр. – Москва: Академия, 2012. – 384 с.

Дополнительная литература:

1. Овсянников, В. В. Стандартизация, метрология и сертификация: конспект лекций для студ. вузов спец. 080301.65 – Коммерция (торговое дело) / В. В. Овсянников. – Калининград: ФГОУ ВПО "КГТУ", 2010. – 134 с.
2. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. / А. И. Аристов [и др.]. – Москва: Академия, 2008. – 383 с.
1. Леонов, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, В. В. Карпузов. – 3-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 196 с. (<https://reader.lanbook.com/book/195442#2>)
2. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.]; под ред. И. А. Иванова, С. В. Урушева. – 4-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 356 с. (<https://reader.lanbook.com/book/208667#1>)
4. Пухаренко, Ю. В. Статистическая обработка результатов измерений: учебное пособие для вузов / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. – 2-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 236 с. (<https://reader.lanbook.com/book/224678#2>)
5. Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / Ю. В. Димов. – Санкт-Петербург: Питер, 2010. – 464 с.
6. Колчков, В. И. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / В. И. Колчков. – Москва: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2010. – 398 с.
7. Метрология и сертификация: методические указания к практическим занятиям / сост.: С. В. Пономарев, Г. В. Шишкина, М. Ю. Серегин, Г. В. Мозгова, А. П. Савенков. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 56 с.
8. Пономарев, С. В. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник для вузов / С. В. Пономарев, Г. В. Шишкина, Г. В. Мозгова. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – 96 с.

Учебно-методические издания:

1. Землякова, Е. С. Метрология, стандартизация и сертификация: методические указания по практическим занятиям для студентов бакалавриата по направлению подготовки «Биотехнология»: в 2 ч. / Е. С. Землякова, Н. Ю. Ключко. – Калининград, 2014. – Ч. 1. Метрология. – 59 с.

2. Землякова, Е. С. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. метод. пособие по практ. занятиям для студентов бакалавриата по направлению подгот. 19.03.01 «Биотехнология»: в 2 ч. / Е. С. Землякова. – Калининград: КГТУ, 2016. – Ч. 2. Стандартизация. – 82 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Примерный перечень тем индивидуальных заданий

ПО РАЗДЕЛУ «МЕТРОЛОГИЯ»

1. Основные законодательные акты в области обеспечения единства измерений.
2. Правовые вопросы эталонов единиц физических величин.
3. Средства измерений и их правовой режим.
4. Метрологическая служба России и ее правовой режим.
5. Государственный метрологический надзор и ведомственный контроль за средствами измерений.
6. Международное сотрудничество в области законодательной метрологии.
7. Поверка мер.
8. Поверка измерительных приборов.
9. Поверка измерительных преобразователей.
10. Нормоконтроль и метрологическая экспертиза технической документации.
11. Разработка нормативной документации на конкретную продукцию.
12. Разработка проекта ГОСТа.
13. Метрологическая экспертиза технической документации.
14. Исторический обзор развития метрологии.
16. Международные и российские организации в области метрологии.
17. Государственный контроль и надзор в области обеспечения единства измерений.
18. Вклад Менделеева Д.И. в развитие метрологии.
19. Старинные русские меры. Надзор за мерами.
20. Старинные европейские меры.

ПО РАЗДЕЛУ «СТАНДАРТИЗАЦИЯ»

1. Международное сотрудничество в области стандартизации.
2. Международная организация по стандартизации.
3. Экономическая эффективность стандартизации.
4. Нормативные документы по стандартизации.
5. Американский национальный институт стандартов и технологий.
6. Британский институт стандартов.
7. Французская ассоциация по стандартизации.
8. Японский комитет промышленных стандартов.

9. Стандартизация услуг.
10. Стандартизация и экология.
11. Стандартизация и маркетинг.
12. Национальный орган Российской Федерации по стандартизации: виды деятельности, полномочия, функции.

ПО РАЗДЕЛУ «ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ»

1. Декларация о соответствии.
2. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
3. Органы государственного контроля (надзора): их полномочия, ответственность, контролируемые объекты.
4. Сертификация в США.
5. Сертификация импортируемой продукции.
6. Сертификация в Германии.
7. Сертификация в Японии.
8. Сертификация во Франции.
9. Сертификация продукции, импортируемой из стран Юго-Восточной Азии.
10. Порядок ввоза товаров, подлежащих обязательному подтверждению соответствия.
11. Сертификация в ЕС.
12. Экологическая сертификация.
13. Сертификация услуг.
14. Что такое технические барьеры в торговле и каковы пути их устранения?
15. Сертификация систем качества.

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
«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ
В ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ»

ТЕМА

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

Калининград - 20__

Приложение В

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Определение науки метрологии, её главные задачи, разделы.
2. Нормативно-правовые основы метрологии: конституционная норма, основные ФЗ.
3. Физические величины и единицы их измерений.
4. Основные определения: ФВ, единица ФВ, измерение, основное уравнение измерения, основная и производная ФВ.
5. Система единиц СИ. Единицы системы: основные, производные, дольные и кратные.
6. Размерность физической величины, общий вид размерности любой ФВ в виде равенства, кратные и дольные единицы. Множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц и их наименований (от 10^{-15} до 10^{15}).
7. Системные и внесистемные единицы ФВ. Внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ.
8. Классификация измерений: по способу получения информации, по характеру изменения получаемой информации, по количеству измерительной информации, по отношению к основным единицам.
9. Погрешность результата измерения и средства измерения. Классификация по форме представления.
10. Погрешность результата измерения и средства измерения. Классификация по характеру проявления. Промах.
11. Погрешность результата измерения и средства измерения. Классификация по условиям проведения измерений, по причине возникновения. Статические и динамические погрешности средства измерений.
12. Классификация средств измерений по конструктивному исполнению.
13. Классификация средств измерений по метрологическому назначению.
14. Единство измерений. Воспроизведение единицы ФВ. Воспроизведение основной и производной единицы. Передача размера единицы. Хранение единицы.
15. Эталон и его обязательные взаимосвязанные свойства.
16. Поверка: определение, виды. Калибровка.
17. Основные понятия в области стандартизации. Цели и задачи стандартизации.
18. Федеральный закон Российской Федерации «О техническом регулировании» и сфера его применения.

19. Основные понятия Федерального закона № 184-ФЗ "О техническом регулировании": безопасность продукции, декларация о соответствии, орган по сертификации, сертификат соответствия, технический регламент.

20. Технический регламент: определение, цели принятия технических регламентов.

21. Подтверждение соответствия. Цели, принципы и формы ПС.

22. Добровольное подтверждение соответствия, знаки соответствия.

23. Обязательное подтверждение соответствия. Декларирование соответствия. Знак обращения на рынке.

24. Обязательное подтверждение соответствия. Обязательная сертификация.

25. Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» ТР ЕАЭС 040/2016. Специальные реквизиты маркировки.

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. При многократном измерении объёма тела получены следующие значения: 0,3; 0,35; 0,3; 0,29; 0,32; 0,28; 0,29; 0,3; 0,34 м³. Укажите доверительные границы истинного значения объёма с вероятностью $P = 0,95$.

2. При многократном измерении температуры гидролиза получены значения в °С: 50,3; 50,1; 50,2; 50,0; 50,6; 49,7; 50,3; 50,4; 50,1 °С. Укажите доверительные границы истинного значения температуры с вероятностью $P = 0,99$.

3. При многократном измерении уровня жидкости L в технологическом резервуаре получены значения в м: 64; 64,25; 64,3; 64,4; 65; 64,5; 64,9; 63,7; 64,8. Укажите доверительные границы истинного значения уровня с вероятностью $P = 0,99$.

4. При многократном измерении относительной влажности в производственном помещении получены значения в %: 48; 45; 45; 46; 47; 47; 45; 48; 46. Укажите доверительные границы истинного значения относительной влажности с вероятностью $P = 0,99$.

5. При многократном измерении концентрации кислорода в газовой смеси ферментатора получены следующие значения в %: 10,4; 11,2; 10,2; 10,1; 13,5; 12,1; 10,3; 10,4; 10,8. Укажите доверительные границы истинного значения концентрации кислорода с вероятностью $P = 0,99$.

Локальный электронный методический материал

Евгения Сергеевна Землякова

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ В ПИЩЕВОЙ
БИОТЕХНОЛОГИИ

Редактор Е. Билко

Уч.-изд. л. 3,3. Печ. л. 2,6

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