

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени
Н.В. Верещагина»

Технологический факультет
кафедра технологии молока и молочных продуктов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ ИЗМЕРЕНИЙ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Направление подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология

Профиль Стандартизация и сертификация в пищевой отрасли

Квалификация выпускника - магистр

Вологда-Молочное

2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология

Разработчик, к.т.н., доцент Бурмагина Т.Ю.

Программа одобрена на заседании кафедры технологии молока и молочных продуктов от 20.02.25, протокол № 6.

И.о завед. кафедрой, к.т.н., доцент Матвеева Н.О.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии технологического факультета от 20.02.25, протокол № 6.

Председатель методической комиссии, к.т.н., доцент Бурмагина Т.Ю.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у студентов знаний по теории измерений, умений обработки результатов измерений и навыков выполнения измерений; изучить основы проведения оценки необходимой точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля, при оформлении результатов испытаний, измерений продукции и принятия соответствующих решений, при выборе средств измерений, испытаний и контроля.

Задачи дисциплины: приобретение знаний:

- основных определений общей теории измерений;
- видов измерений и погрешностей, основных этапов планирования измерений, методов обработки и оценки результатов измерений;
- развития системного подхода к решению измерительных задач.
- о нормативных и методических документах, регламентирующих работы по метрологическому обеспечению в организации;
- о нормативных и методических документах, регламентирующих вопросы разработки и аттестации методик измерений и методик испытаний;
- параметрах продукции и технологических процессов, подлежащих измерениям;
- принципах нормирования точности измерений.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Теория измерений и метрологическое обеспечение производства пищевых продуктов» входит в число обязательных дисциплин учебного плана Блок 1. Дисциплины (модули) в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология. Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.О.07. Дисциплина изучается в 1,2 и 3 семестре.

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сферах: реализации образовательных программ профессионального образования, высшего образования и дополнительного профессионального образования; научных исследований);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: обеспечения выпуска продукции, соответствующей требованиям нормативных документов и технических условий, эталонам, проектно-конструкторской и технологической документации; в сферах метрологического обеспечения производственной деятельности).

В рамках освоения образовательной программы выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический;
- организационно-управленческий.

Объекты профессиональной деятельности: продукция (услуги) и технологические процессы; оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством, метрологическое обеспечение научной, производственной, социальной и экологической деятельности; нормативная документация.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в

результате предшествующих дисциплин специалитета или бакалавриата: Информатика, Общая метрология и основы законодательства, Физические основы измерений и эталоны, Взаимозаменяемость и нормирование точности, Метрология производственного контроля, Эксплуатационная практика.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, являются базой для эффективного прохождения дисциплины Статистическое управление производственным процессом, а также Технологической (производственно-технологической) практики, выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенций
ОПК-2. Способен формулировать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения и обосновывать методы их решения	ИД-1 _{ОПК-2} . Формулирует задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения ИД-2 _{ОПК-2} . Применяет методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии метрологического обеспечения на производстве ИД-3 _{ОПК-2} . Обосновывает выводы о состоянии метрологического обеспечения на производстве
ОПК-3. Способен самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники	ИД-1 _{ОПК-3} . Применяет знания основных государственных и международных нормативных документов в области стандартизации и метрологического обеспечения ИД-2 _{ОПК-3} . Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции ИД-3 _{ОПК-3} . Владеет последними достижениями науки и техники в области стандартизации и метрологического обеспечения
ОПК-6. Способен управлять процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований	ИД-1 _{ОПК-6} . Знает требования Государственной системы обеспечения единства измерений ИД-2 _{ОПК-6} . Контролирует соблюдения на предприятии метрологических требований ИД-3 _{ОПК-6} . Управляет процессами контроля требований
ПК-9. Способен анализировать метрологического обеспечения в организации	ИД-1 _{ПК-9} . Знает законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения. Проводит анализ технологической документации ИД-2 _{ПК-9} . Применяет принципы нормирования точности измерений ИД-3 _{ПК-9} . Применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии метрологического обеспечения на производстве

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.
Распределение по семестрам обучения:

- 1 семестр – 2 зачетных единицы, 72 часа;
- 2 семестр – 2 зачетных единицы, 72 часа;
- 3 семестр – 3 зачетных единицы, 108 часов.

4.1 Структура учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов по всему циклу дисциплины	Всего часов (очная форма) в семестре		
		1	2	3
Семестр	-	1	2	3
Аудиторные занятия (всего)	86	12	32	42
<i>В том числе:</i>	-	-	-	-
Лекции	30	6	16	8
Практические занятия	56	6	16	34
Лабораторные работы	-	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	139	60	40	39
Контроль	27	-	-	27
Вид промежуточной аттестации	зачет, экзамен	зачет	зачет	экзамен
Общая трудоёмкость, часы	252	72	72	108
Зачётные единицы	7	2	2	3

4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Система государственного регулирования обеспечения единства измерений. Законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии. ФЗ РФ «Об обеспечении единства измерений». Сферы и формы государственного регулирования обеспечения единства измерений: утверждение типа стандартных образцов и типа средств измерений; поверка средств измерений как система передачи размера единиц физических величин от эталонов средствам измерений, виды поверок, межповерочные интервалы, методы поверки, поверочные схемы; метрологическая экспертиза, порядок проведения метрологической экспертизы; государственный метрологический надзор; аттестация методик (методов) измерений, применение аттестованных методик выполнения измерений, испытаний и контроля; аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и оказание услуг в области обеспечения единства измерений.

Раздел 2. Основные определения теории измерений. Основные термины и определения: свойство, величина, классификация величин. Шкалы измерений: виды отношений физических величин, классификация шкал измерений. Системы физических величин. Основные производные физических величин, размерность, система единиц физических величин, системные и внесистемные единицы измерения, кратные и дольные единицы измерения

Раздел 3. Классификация измерений. Виды измерений: классификация измерений по признакам, по способу получения числового значения измеряемой величины, по условиям, определяющим точность результата. Абсолютные и относительные измерения. Статические и динамические измерения. Методы измерений: непосредственной оценки, сравнения (нулевой, дифференциальный, замещения).

Раздел 4. Средства измерений. Классификация средств измерений: по техническому назначению, по степени автоматизации, по стандартизации средств измерений, по положению в поверочной схеме, по значимости измеряемой величины. Метрологические характеристики средств измерений.

Раздел 5. Погрешности измерений. Виды погрешностей измерений: абсолютная, относительная, приведенная, основная, дополнительная, систематическая, случайная, инструментальная, методическая, личная, статическая, динамическая и др. Классы точности средств измерений.

Раздел 6. Обработка результатов измерений. Порядок обработки результатов прямых измерений. Порядок обработки результатов косвенных измерений.

Раздел 7. Метрологическое обеспечение производства пищевых продуктов. Основные понятия. Основные задачи метрологического обеспечения производства пищевой продукции. Мероприятия, способствующие повышению эффективности метрологического обеспечения производства пищевой продукции. Факторы, оказывающие влияние на качество приборов. Методы, применяемые для оценки качества пищевой продукции.

Раздел 8. Контроль качества пищевой продукции на стадиях его жизненного цикла. Объекты технического контроля. Основные задачи контроля качества. Объекты контроля качества при разработке новых пищевых продуктов. Виды контроля: входной, операционный, приемочный, непрерывный и периодический контроль, летучий контроль.

Раздел 9. Метрологическая экспертиза технологической документации. Проверка полноты комплекта документов, представленных на экспертизу. Оценка рациональности номенклатуры параметров, подлежащих измерению. Проверка наличия допускаемых отклонений на все контролируемые параметры. Проверка достаточности методик измерений (контроля, испытаний). Оценка правильности выбора средств измерений и методик выполнения измерений. Проверка полноты описания методики измерений (контроля, испытаний). Проверка наличия и полноты требований к условиям измерений. Проверка допустимости использования и полноты требований к используемым СИ. Проверка соответствия производительности измерений производительности технологического оборудования. Рассмотрение возможности снижения затрат на контрольно-измерительные операции. Проверка правильности метрологической терминологии, наименований, обозначений и правил написания обозначений единиц физических величин.

Раздел 10. Организация и обеспечение метрологического обслуживания средств измерений на производстве. Показатели и качественные признаки, определяющие техническое состояние средств измерений и контроля. Подготовка средств измерений к работе. Внешний осмотр средств измерений.

Раздел 11. Поверка средств измерений. Виды поверок. Первичная поверка. Периодическая поверка. Внеочередная поверка. Инспекционная поверка. Экспертная поверка.

Раздел 12. Техническое обслуживание средств измерений и контроля. Техническое обслуживание по регламенту. Техническое обслуживание по текущему состоянию. Текущий ремонт, средний ремонт, капитальный ремонт

4.3 Разделы дисциплины и вид занятий

№ п.п.	Наименование разделов учебной дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Контроль	Всего
1 семестр							
1	Система государственного регулирования обеспечения единства измерений	6	6		60		72
	<i>Всего 1 семестр</i>	6	6		60		72
2 семестр							
2	Основные определения теории измерений	3	3		8		14
3	Классификация измерений	3	3		8		14
4	Средства измерений	3	3		8		14
5	Погрешности измерений	3	3		8		14
6	Обработка результатов измерений	4	4		8		16
	<i>Всего 2 семестр</i>	16	16		40		72
3 семестр							
7	Метрологическое обеспечение производства пищевых продуктов. Основные понятия	1	4		6	4	15
8	Контроль качества пищевой продукции на стадиях его жизненного цикла	1	12		8	7	28
9	Метрологическая экспертиза технологической документации	2	4		7	4	17

10	Организация и обеспечение метрологического обслуживания средств измерений на производстве	2	4		6	4	16
11	Поверка средств измерений. Виды поверок	1	8		6	4	19
12	Техническое обслуживание средств измерений и контроля	1	2		6	4	13
	<i>Всего 3 семестр</i>	<i>8</i>	<i>34</i>		<i>39</i>	<i>27</i>	<i>108</i>
	<i>Итого по курсу</i>	<i>30</i>	<i>56</i>		<i>139</i>	<i>27</i>	<i>252</i>

5. Матрица формирования компетенций по дисциплине

№	Наименование разделов учебной дисциплины	Компетенции				Общее количество компетенций
		ОПК-2	ОПК-3	ОПК-6	ПК-9	
1	Система государственного регулирования обеспечения единства измерений		+			1
2	Основные определения теории измерений	+				1
3	Классификация измерений	+				1
4	Средства измерений	+				1
5	Погрешности измерений	+			+	2
6	Обработка результатов измерений	+			+	2
7	Метрологическое обеспечение производства пищевых продуктов. Основные понятия	+				1
8	Контроль качества пищевой продукции на стадиях его жизненного цикла			+	+	2
9	Метрологическая экспертиза технологической документации		+		+	2
10	Организация и обеспечение метрологического обслуживания средств измерений на производстве	+	+		+	3
11	Поверка средств измерений. Виды поверок	+			+	2
12	Техническое обслуживание средств измерений и контроля	+			+	3

6. Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 86 часов, в т.ч. лекции - 30 часов, практические занятия – 56 часов.

33 % – занятий в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	ПЗ	Дискуссия «Система государственного регулирования обеспечения единства измерений»	2
2	ПЗ	Проблемный семинар «Основные определения теории измерений»	2
	ПЗ	Перевернутый класс «Погрешности измерений»	2
	ПЗ	Перевернутый класс «Обработка результатов измерений»	2
3	ПЗ	Дискуссия «Метрологическое обеспечение производства пищевых продуктов»	2
	ПЗ	Case-study «Контроль качества пищевой продукции на стадиях его жизненного цикла» (разработка КМО по индивидуальному заданию)	12
	ПЗ	Деловая игра «Поверка средств измерений. Виды поверок»	2
Итого:			28

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля
1	Система государственного регулирования обеспечения единства измерений	Подготовка к ответу на контрольные вопросы	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Собеседование
2	Основные определения теории измерений	Подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Тестирование
3	Классификация измерений	Подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Тестирование
4	Средства измерений	Подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Тестирование
5	Погрешности измерений	Подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Тестирование, выполнение расчетного задания
6	Обработка результатов измерений	Подготовка к индивидуальному заданию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Выполнение расчетного задания
7	Метрологическое обеспечение производства пищевых продуктов. Основные понятия	Подготовка к ответу на контрольные вопросы	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Собеседование
8	Контроль качества пищевой продукции на стадиях его жизненного цикла	Разработка карты метрологического обеспечения	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Оценка карты метрологического обеспечения процесса производства пищевого продукта
9	Метрологическая экспертиза технологической документации	Подготовка к ответу на контрольные вопросы	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Собеседование
10	Организация и обеспечение метрологического обслуживания средств измерений на производстве	Подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Тестирование
11	Поверка средств измерений. Виды поверок	Подготовка к занятию по поверке	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Собеседование Предоставление расчетов Тестирование
12	Техническое обслуживание средств измерений и контроля	Подготовка к ответу на контрольные вопросы	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Собеседование

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Наименование разделов учебной дисциплины	Контрольные вопросы
1. Система государственного регулирования обеспечения единства измерений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Цели принятия закона № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» (статья 1) 2. Примеры сфер государственного регулирования обеспечения единства измерений применительно к производству пищевых продуктов (статья 1) 3. Метрологические службы на предприятиях. Какие работы они выполняют? (статья 2) 4. Что такое стандартный образец? (статья 2) 5. Что такое тип средств измерений? (статья 2) 6. Что такое утверждение типа средств измерений? (статья 2) 7. Понятие «фасованные товары» (статья 2) 8. Требования к единицам величин (статья 6) 9. Как устанавливают погрешность государственных эталонов единиц величин? (статья 7) 10. Формы государственного регулирования обеспечения единства измерений (статья 11) 11. Кто утверждает тип средств измерений и как удостоверяется решение об утверждении типа средств измерений? (статья 12) 12. Как устанавливается межповерочный интервал и методика поверки средств измерений? (статья 12) 13. Кто проводит поверку средств измерений? Как удостоверяются результаты поверки? (статья 13) 14. Объекты метрологической экспертизы и ее содержание (статья 14). 15. Виды государственного метрологического надзора (статья 15) 16. Калибровка средств измерений (статья 18)
2. Основные определения теории измерений	Определение понятий: величина, физическая величина, размер физической величины, значение физической величины, числовое значение физической величины, истинное значение физической величины, действительное значение физической величины
3. Классификация измерений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие существуют виды измерений? 2. Какие применяют методы измерений?
4. Средства измерений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как можно классифицировать средства измерений? 2. Что такое метрологические характеристики средств измерений?
5. Погрешности измерений	<ol style="list-style-type: none"> 1. С чем связаны погрешности измерений? 2. Какие можно выделить погрешности измерений? 3. Как рассчитать конкретные погрешности измерений (примеры)?
6. Обработка результатов измерений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как проводится обработка результатов измерений при прямых измерениях? 2. Как проводится обработка результатов измерений при косвенных измерениях?
7. Метрологическое обеспечение производства пищевых продуктов. Основные понятия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные задачи метрологического обеспечения производства пищевой продукции. 2. Мероприятия, способствующие повышению эффективности метрологического обеспечения производства пищевой продукции. 3. Факторы, оказывающие влияние на качество приборов. 4. Методы, применяемые для оценки качества пищевой продукции.
8. Контроль качества пищевой продукции на стадиях его жизненного цикла	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объекты технического контроля. 2. Основные задачи контроля качества. 3. Объекты контроля качества при разработке новых пищевых продуктов. 4. Виды контроля: входной, операционный, приемочный, непрерывный и периодический контроль, летучий контроль.
9. Метрологическая экспертиза технологической документации	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите этапы метрологической экспертизы технологической документации.
10. Организация и обеспечение метрологического обслуживания средств измерений на производстве	<ol style="list-style-type: none"> 1. Показатели и качественные признаки, определяющие техническое состояние средств измерений и контроля. 2. Подготовка средств измерений к работе. 3. Внешний осмотр средств измерений.

11. Поверка средств измерений. Виды поверок	1. Что такое: - первичная поверка - периодическая поверка - внеочередная поверка - инспекционная поверка - экспертная поверка?
12. Техническое обслуживание средств измерений и контроля	1. Техническое обслуживание по регламенту. 2. Техническое обслуживание по текущему состоянию. 3. Текущий ремонт, средний ремонт, капитальный ремонт

7.3 Вопросы для промежуточной аттестации (зачет – 1 и 2 семестр, экзамен – 3 семестр)

Вопросы для подготовки к зачету в 1 семестре

1. Основное содержание закона РФ № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
2. Сферы и формы государственного регулирования обеспечения единства измерений в соответствии с № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»
3. Цели принятия закона № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Примеры сфер государственного регулирования обеспечения единства измерений применительно к производству пищевых продуктов.
4. Метрологические службы на предприятиях. Какие работы они выполняют? (№ 102-ФЗ)
5. Что такое стандартный образец, тип средств измерений, утверждение типа средств измерений? (№ 102-ФЗ)
6. Понятие «фасованные товары» (№ 102-ФЗ).
7. Требования к единицам величин (№ 102-ФЗ).
8. Как устанавливают погрешность государственных эталонов единиц величин? (№ 102-ФЗ)
9. Формы государственного регулирования обеспечения единства измерений (№ 102-ФЗ).
10. Кто утверждает тип средств измерений и как удостоверяется решение об утверждении типа средств измерений? (№ 102-ФЗ)
11. Как устанавливается межповерочный интервал и методика поверки средств измерений? (№ 102-ФЗ)
12. Кто проводит поверку средств измерений? Как удостоверяются результаты поверки? (№ 102-ФЗ)
13. Объекты метрологической экспертизы и ее содержание (№ 102-ФЗ).
14. Виды государственного метрологического надзора (№ 102-ФЗ).
15. Калибровка средств измерений (№ 102-ФЗ).

Вопросы для подготовки к зачету во 2 семестре

1. Дать определение понятий: величина, физическая величина, размер физической величины, значение физической величины, числовое значение физической величины, истинное значение физической величины, действительное значение физической величины.
2. Система физических величин.
3. Система единиц измерения физических величин.
4. Размерность физической величины.
5. Внесистемные единицы физической величины.
6. Средство измерений.
7. Классификация средств измерений.
8. Виды средств измерений по конструктивному исполнению.

9. Виды средств измерений по метрологическому назначению.
10. Основные метрологические характеристики средств измерения.
11. Виды измерений.
12. Методы измерений.
13. Погрешности измерений.
14. Классификация погрешностей.
15. Способы повышения точности измерений.
16. Классы точности средств измерений.
17. Виды физических величин.
18. Шкалы измерений.
19. Постулаты теории измерений.

Вопросы для подготовки к экзамену в 3 семестре

1. Государственная система обеспечения единства измерений.
2. Постулаты метрологии.
3. Способы выражения результата измерений: гистограмма, полигон, числовые характеристики или моменты, оценки числовых характеристик.
4. Номенклатура измеряемых и контролируемых параметров продукции
5. Поверка средств измерений.
6. Поверочные схемы.
7. Методы поверки.
8. Виды поверок.
9. Межповерочные интервалы.
10. Основные понятия, связанные с измерениями: принципы измерений, виды средств измерений, классификация измерений.
11. Система СИ. Основные и производные единицы СИ.
12. Качественная характеристика измеряемых величин – размерность.
13. Размерность основных единиц СИ.
14. Правила образования размерностей и единиц измерения производных единиц.
15. Классификация погрешностей средств измерений.
16. Метрологические характеристики средств измерений, их назначение. Виды метрологических характеристик.
17. Классы точности средств измерений.
18. Способы выражения и обозначения классов точности.
19. Понятие «единство измерений».
20. Основное содержание закона РФ «Об обеспечении единства измерений».
21. Сферы и формы государственного регулирования обеспечения единства измерений.
22. Утверждение типа средств измерений.
23. Метрологическая экспертиза, порядок проведения метрологической экспертизы.
24. Государственный метрологический надзор.
25. Аттестация методик (методов) измерений, применение аттестованных методик выполнения измерений, испытаний и контроля.
26. Аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и (или) оказание услуг в области обеспечения единства измерений.
27. Метрологическое обеспечение производств пищевой продукции.
28. Поверка средств измерений. Метрологическая часть поверки.
29. Средства измерений, подлежащие обязательной поверке. Документы необходимые для представления средств измерений к поверке.
30. Калибровка средств измерений. Сходство и различие поверки и калибровки

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Грибанов, Д.Д. Общая теория измерений [Электронный ресурс] : монография / Д. Д. Грибанов. - Электрон.дан. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 116 с. - (Научная книга). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=371672>

3. Пелевин, В. Ф. Метрология и средства измерений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ф. Пелевин. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М ; Минск : Новое знание, 2019. - 273 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=988250>

4. Метрология [Электронный ресурс] : учебник / [О. Б. Бавыкин и др.] ; под общ ред. С. А. Зайцева. - 3-е изд., перераб. и доп. - Электрон.дан. - М. : ФОРУМ : Инфра-М, 2019. - 522 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=917758>

б) дополнительная литература

1. Пелевин, В. Ф. Метрология и средства измерений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ф. Пелевин. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М ; Минск : Новое знание, 2019. - 273 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=988250>

2. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 т : учебник / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2015. - 831 с.

3. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник и практикум / И.М. Лифиц – М.: Юрайт, 2019. -362 с.

4. ГОСТ Р 8.736-2011 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения.

5. Грибанов, Д.Д. Основы метрологии, сертификации и стандартизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. Д. Грибанов. - Электрон.дан. - М. : Инфра-М, 2019. - 127 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=995625>

в) Перечень информационных технологий, используемых в обучении, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010
STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

в т.ч. отечественное

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.

1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)

Project Expert 7 (Tutorial) for Windows

СПС КонсультантПлюс

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:

OpenOffice

LibreOffice

7-Zip

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

в т.ч. отечественное

Яндекс.Браузер

Информационные справочные системы

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа:
<http://window.edu.ru/>
- ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>
- Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа:
<http://www.garant.ru/>
- Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtexam.ru/>

Профессиональные базы данных

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>
- Научометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)
- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.gas.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcs.ru/> (Открытый доступ)

Электронные библиотечные системы:

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа:
https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»:
<https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс (ауд. 1109 и 1240) с доступом в Интернет. Фонд нормативных и технических документов в библиотеке ВГМХА Фонд нормативных и технических документов на кафедре технологии молока и молочных продуктов.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

10 Карта компетенций дисциплины

Метрология аналитического контроля (Направление подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология)					
Цель дисциплины		формирование у студентов знаний по теории измерений, умений обработки результатов измерений и навыков выполнения измерений; изучить основы проведения оценки необходимой точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля, при оформлении результатов испытаний, измерений продукции и принятия соответствующих решений, при выборе средств измерений, испытаний и контроля.			
Задачи дисциплины		<ul style="list-style-type: none"> - основных определений общей теории измерений; - видов измерений и погрешностей, основных этапов планирования измерений, методов обработки и оценки результатов измерений; - развития системного подхода к решению измерительных задач; - о нормативных и методических документах, регламентирующих работы по метрологическому обеспечению в организации; - о нормативных и методических документах, регламентирующих вопросы разработки и аттестации методик измерений и методик испытаний; - параметрах продукции и технологических процессов, подлежащих измерениям; - принципах нормирования точности измерений. 			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Компетенции		Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-2	Способен формулировать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения и обосновывать методы их решения	<p>ИД-1_{ОПК-2}. Формулирует задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения</p> <p>ИД-2_{ОПК-2}. Применяет методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии метрологического обеспечения на производстве</p> <p>ИД-3_{ОПК-2}. Обосновывает выводы о состоянии метрологического обеспечения на производстве</p>	<p>Лекции</p> <p>Практические занятия</p> <p>Самостоятельная работа</p> <p>Интерактивные занятия</p>	<p>Устные ответы</p> <p>Тестирование</p> <p>Расчетное задание</p>	<p>Пороговый (удовлетворительный) Знает понятие и критерии эффективности систем обеспечения достоверности измерений, основы проведения измерений</p> <p>Продвинутый (хорошо) Умеет обеспечить необходимую эффективность систем обеспечения достоверности измерений при неблагоприятных внешних воздействиях и планировать постоянное улучшение этих систем; проводить измерения</p> <p>Высокий (отлично) Владеет навыками обеспечения необходимой эффективности систем обеспечения достоверности измерений при неблагоприятных внешних</p>

					воздействиях и навыками планирования постоянного улучшения этих систем
ОПК-3	Способен самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники	ИД-1 _{ОПК-3} . Применяет знания основных государственных и международных нормативных документов в области стандартизации и метрологического обеспечения ИД-2 _{ОПК-3} . Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции ИД-3 _{ОПК-3} . Владеет последними достижениями науки и техники в области стандартизации и метрологического обеспечения	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа Интерактивные занятия	Устные ответы Тестирование	Пороговый (удовлетворительный) Знает основные аспекты метрологического обеспечения производства, требования документации по метрологическому обеспечению Продвинутый (хорошо) Умеет использовать знания документации в области метрологического обеспечения для экспертизы производства и технологической документации Высокий (отлично) Владеет навыками выполнения заданий по организации метрологического обслуживания производства с учетом последних достижений науки и техники
ОПК-6	Способен управлять процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований	ИД-1 _{ОПК-6} . Знает требования Государственной системы обеспечения единства измерений ИД-2 _{ОПК-6} . Контролирует соблюдение на предприятии метрологических требований ИД-3 _{ОПК-6} . Управляет процессами контроля требований	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа Интерактивные занятия	Устные ответы Тестирование Расчетное задание Индивидуальное задание	Пороговый (удовлетворительный) Знает стандарты и другие документы по метрологическому обеспечению Продвинутый (хорошо) Умеет собирать данные о состоянии и динамике метрологического обеспечения производства Высокий (отлично) Владеет навыками обеспечения эффективности измерений при управлении технологическими процессами
Профессиональные компетенции					
ПК-9	Способен анализировать метрологического обеспечения в организации	ИД-1 _{ПК-9} . Знает законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения. Проводит анализ технологической	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Устные ответы Тестирование Расчетное задание	Пороговый (удовлетворительный) Знает основы анализа метрологического обеспечения производства, нормативную документацию в сфере обеспечения единства измерений

		<p>документации ИД-2_{ПК-9}. Применяет принципы нормирования точности измерений</p> <p>ИД-3_{ПК-9}. Применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии метрологического обеспечения на производстве</p>	Интерактивные занятия	Индивидуальное задание	<p>Продвинутый (хорошо) Умеет проводить метрологический анализ, создавать теоретические модели, позволяющие исследовать эффективность метрологического обеспечения</p> <p>Высокий (отлично) Владеет навыками анализа состояния и динамики метрологического обеспечения производства на основе использования прогрессивных методов и средств</p>
--	--	---	-----------------------	------------------------	---