

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная
академия имени Н.В. Верещагина»

Факультет технологический

Кафедра технологии молока и молочных продуктов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая метрология и основы законодательства

Направление подготовки (специальность):

27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль:

Стандартизация и сертификация в пищевой отрасли

Квалификация выпускника: бакалавр

Вологда – Молочное
2024

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология.

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

Программа одобрена на заседании кафедры технологии молока и молочных продуктов от «25» января 2024 года, протокол № 6.

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент Бурмагина Т.Ю.

Программа согласована на заседании методической комиссии технологического факультета от «15» февраля 2024 года, протокол № 6.

Председатель методической комиссии, к.т.н., доцент Неронова Е.Ю.

1 Цель и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины «общая метрология и основы законодательства» - формирование у студентов навыков в разработке метрологического обеспечения, в метрологическом контроле и надзоре, нацеленных на поддержание единства измерений.

Задачей дисциплины является изучение теоретических основ метрологии, действующих нормативных и технических документов, Федеральных законов в области метрологии, для применения этих знаний в профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «общая метрология и основы законодательства» относится к обязательным дисциплинам базовой части федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология. Индекс дисциплины по учебному плану – Б.О.23.

Освоение дисциплины «Общая метрология и основы законодательства» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как «математика» Б1.О.06, «физика» Б1.О.07.

Дисциплина «Общая метрология и основы законодательства» является базой для прохождения производственной практики Б2.О.02(П), написания курсового проекта и выпускной квалификационной работы Б3.02.

Область профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата (далее - выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: получения и применения измерительной информации, технического регулирования и стандартизации; энергетической промышленности; аэрокосмической промышленности; нанотехнологической промышленности; биотехнологической промышленности; неразрушающего контроля).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский; организационно-управленческий; производственно-технологический.

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.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-3} . Демонстрирует фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности. ИД-2 _{ОПК-3} Использует фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности. ИД-3 _{ОПК-3} Применяет фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности
ПК-8 Способен анализировать состояние средств измерений, поверочных схем и фонда нормативных документов	ИД-1 _{ПК-8} Знает требования Законодательства Российской Федерации, регламентирующие вопросы единства измерений и метрологического обеспечения ИД-2 _{ПК-8} Определяет необходимость разработки нормативных документов ИД-3 _{ПК-8} Анализ состояния фонда нормативных документов подразделения метрологической службы, средств измерений, поверочных схем
ПК-10 Способен разрабатывать комплект документов по прохождению аккредитации подразделения метрологической службы предприятия в области обеспечения единства измерений	ИД-1 _{ПК-10} Знает нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации ИД-2 _{ПК-10} Определяет необходимость разработки нормативных документов ИД-3 _{ПК-10} Использует нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации для разработки комплекта документов по прохождению аккредитации подразделения метрологической службы предприятия в области обеспечения единства измерений.

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц

4.1 Структура учебной дисциплины:

Вид учебной работы	Всего часов (очно) 3 семестр	Всего часов (заочно) 2 курс
Аудиторные занятия (всего)	51	18
В том числе:		
Лекции (Л)	17	6
Практические занятия (ПЗ)	17	6
Лабораторные работы (ЛР)	17	6
Самостоятельная работа, в том числе контроль	48 9	81 9
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины, ча- сы	108	108
Зачетные единицы	3	3

4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Содержание дисциплины, взаимосвязь ее составляющих.

Метрология. История метрологии.

Содержание дисциплины Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия. Закон РФ «О техническом регулировании» Составляющие дисциплины как структурные элементы технического регулирования. Методика и план изучения дисциплины, взаимосвязь ее с другими общеинженерными и специальными дисциплинами.

Метрология. История метрологии. Основные этапы развития отечественной метрологии. Роль русских ученых в развитии метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений. Понятие «единство измерений».

Раздел 2. Теоретические основы метрологии.

Теоретические основы метрологии: основной постулат метрологии, эмпирическое и математическое выражение результата измерений, числовые характеристики или моменты, оценки числовых характеристик, правило трех сигм, закономерности формирования результата однократного и многократных измерений.

Раздел 3. Основные понятия, связанные с измерениями.

Основные понятия, связанные с измерениями: классификация величин, шкалы измерений, физические основы измерений. Классификация измерений: статические и динамические; прямые, косвенные, совокупные, совместные; наивысшей точности, контрольно-поверочные, технические; равноточные, неравноточные; без преобразования, с преобразованием.

Узаконенные единицы физических величин, общие правила конструирования систем единиц физических величин, основные и производные единицы Международной системы (СИ). Качественная характеристика измеряемых величин – размерность. Система хранения и воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствам измерений. Определение номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров продукции.

Раздел 4. Основные понятия, связанные со средствами измерений.

Средства измерения, их классификация по конструктивному назначению и уровню стандартизации. Метрологические принципы инструментальных измерений. Нормированные метрологические характеристики (МХ) средств измерений: МХ для определения результатов измерений; МХ погрешностей средств измерений; МХ чувствительности средств измерений к влияющим факторам; динамические МХ; МХ, влияющие на погрешность.

Установление норм точности измерений Классы точности средств измерений СИ. Формы представления погрешностей при установлении класса точности. Установление пределов допускаемой абсолютной, относительной и приведенной погрешности при аддитивном и мультипликативном характере абсолютной основной погрешности. Обозначение классов точности. Правила расчета пределов допускаемых погрешностей по классам точности. Выбор средств и методов измерений, испытаний и контроля. Современные методы и средства контроля физических параметров, определяющих качество пищевой продукции. Калибровка и юстировка средств измерений.

Раздел 5. Основы законодательства в обеспечении единства измерений.

Законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии. Федеральный закон об обеспечении единства измерений №102 -ФЗ.

Сфера и формы государственного регулирования обеспечения единства измерений:

1. утверждение типа стандартных образцов и типа средств измерений;
2. поверка средств измерений как система передачи размера единиц физических величин от эталонов средствам измерений, виды поверок, межповерочные интервалы, методы поверки, поверочные схемы;
3. метрологическая экспертиза, порядок проведения метрологической экспертизы;
4. государственный метрологический надзор;
5. аттестация методик (методов) измерений, применение аттестованных методик выполнения измерений, испытаний и контроля;
6. аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и оказание услуг в области обеспечения единства измерений.

Раздел 6. Определение точности (правильности и прецизионности) методов и результатов измерений.

Содержание национальных стандартов ГОСТ Р ИСО 5725–1–2002 – ГОСТ Р ИСО 5725–6–2002, являющихся шестью частями Международного стандарта ИСО 5725 с таким же названием. Область применения стандартов. Понятия: принятое опорное значение, точность и ее описание в виде правильности и прецизионности. Причины изменчивости результатов измерений и необходимость оценки прецизионности. Два условия прецизионности – повторяемость и воспроизводимость.

Раздел 7. Метрологическое обеспечение производства.

Организация и техническая база метрологического обеспечения предприятий пищевой промышленности.

Российские и международные метрологические органы, и службы. Типовое положение о метрологических службах государственных органов управления и юридических лиц. Анализ состояния измерений, контроля, испытаний на предприятиях, в организациях, объединениях. Методика и порядок работы.

4.3. Разделы учебной дисциплины и вид занятий

№ п.п.	Наименование разделов учебной дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабор. раб.	СРС	Контроль	Всего
1	Метрология. История метрологии	1	1	1	5	1	8
2	Теоретические основы метрологии	2	2	2	5	1	11
3	Основные понятия, связанные с измерениями	3	3	3	5	1	14
4	Основные понятия, связанные со средствами измерений	3	3	3	5	1	14
5	Основы законодательства в обеспечении единства измерений	5	5	5	10	3	25
6	Определение точности (правильности и прецизионности) методов и результатов измерений	1	1	1	8	1	11
7	Метрологическое обеспечение производства	2	2	2	10	1	16
	Всего:	17	17	17	48	9	108

4.4. Лабораторный практикум

Наименование разделов учебной дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость в часах
1. Теоретические основы метрологии	Обработка и оценка результатов измерения дисперсности лактозы в сгущенном молоке с сахаром	1
	Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности Многократные измерения геометрических величин. Обработка нескольких серий измерений.	2
	Экспертный метод определения органолептических показателей пищевых продуктов	2
3. Основные понятия, связанные со средствами измерений	Изучение метрологического обеспечения УОМЗ ВГМХА. Подготовка средств измерений к поверке. Оформление сопроводительных документов	2

4. Основы законодательства в обеспечении единства измерений	Поверка фотоэлектрического концентрационного колориметра КФК-2МП	2
	Поверка средств измерений в Вологодском ЦСМ и метрологическое оснащение аккредитованной испытательной лаборатории	2
	Метрологический надзор за количеством товаров в упаковках	2
5. Определение точности (правильности и прецизионности) методов и результатов измерений	Определение точности (правильности и прецизионности) методов и результатов измерений внутрилабораторного эксперимента	2
	Определение точности (правильности и прецизионности) методов и результатов измерений межлабораторного эксперимента	2
	Всего	17

Наименование разделов учебной дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость в часах
1.Метрология. История метрологии	Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ) (в компьютерном классе)	1
2.Теоретические основы метрологии	Контрольная работа по обработке результатов измерений	1
3.Основные понятия, связанные с измерениями	Международная система единиц СИ (занятие и тестирование)	1
	Определение номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров пищевой продукции.	1
4.Основные понятия, связанные со средствами измерений	Выбор показателей, средств и методов измерений входного контроля при производстве пищевой продукции	1
	Выбор показателей, средств и методов измерений приемочного контроля при производстве пищевой продукции	1
	Разработка карты метрологического обеспечения входного контроля при производстве пищевой продукции	1
	Разработка карты метрологического обеспечения операционного контроля при производстве пищевой продукции	2
	Разработка карты метрологического обеспечения приемочного контроля при производстве пищевой продукции	2
5. Основы законодательства в обеспечении единства измерений	Изучение поверочных схем с использованием системы Интернета. Разработка локальной поверочной схемы	2
	Коллоквиум по закону об обеспечении единства измерений	2
7.Метрологическое обеспечение	Разработка положения о метрологиче-	2

производства	ской службе предприятия	
	Всего	17

5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№	Разделы, темы дисциплины	Общепрофессиональные компетенции	Профессиональные компетенции		Общее количество компетенций
		ОПК-3	ПК-8	ПК-10	
1	Метрология. История метрологии	+			1
2	Теоретические основы метрологии	+	+	+	3
3	Основные понятия, связанные с измерениями	+	+	+	3
4	Основные понятия, связанные со средствами измерений		+	+	3
5	Основы законодательства в обеспечении единства измерений		+	+	2
6	Определение точности (правильности и прецизионности) методов и результатов измерений		+	+	2
7	Метрологическое обеспечение производства		+	+	2

6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 51 ч, в т.ч. лекции – 17 ч, лабораторные работы – 17 ч, практические занятия – 17 ч.

62% – занятий в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Л	Лекция-визуализация на тему «Аксиомы метрологии и эмпирическое описание отсчета измеряемой величины»	2
3	ПЗ	Выбор показателей, средств, и методов измерений и разработка карты метрологического обеспечения технологического процесса производства одного из молочных продуктов – по индивидуальному заданию	4
3	ПЗ	Занятие в компьютерном классе « Государственная система обеспечения единства измерений.» Работа в малых группах	2
3	ЛЗ	Использование средств измерений – микроскопа, окуляр-микрометра «Обработка и оценка результатов измерения дисперсности лактозы в сгущенном молоке с сахаром». Анализ полученных результатов на соответствие аксиомам метрологии	4
3	ЛЗ	Занятие в компьютерном классе «Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности». Выполне-	2

		ние индивидуальных заданий	
3	ЛЗ	Занятие в компьютерном классе и использование средств измерений – микрометров, штангенциркулей «Многokратные измерения геометрических величин. Обработка нескольких серий измерений» Работа в малых группах.	4
3	ЛЗ	Занятие в условиях производства «Изучение метрологического обеспечения УОМЗ ВГМХА. Подготовка средств измерений к поверке. Оформление сопроводительных документов»	4
3	ПЗ	Ролевая игра «Поверка и калибровка средств измерений на молочно-консервном заводе»	2
3	ЛР	Занятия в компьютерном классе с использованием электронных таблиц EXCEL «Оценка точности, правильности и прецизионности методов и результатов измерений». Анализ конкретных ситуаций – сравнение точности измерений в различных аккредитованных испытательных лабораториях.	8
Итого:			32

7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

При изучении дисциплины «Общая метрология и основы законодательства» предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- выполнение индивидуальных заданий;
- тестирование;
- подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям,
- подготовка к коллоквиумам;
- подготовка к экзамену

7.1 Виды самостоятельной работы

Наименование разделов учебной дисциплины	Темы учебного курса для самостоятельного изучения
1 История метрологии	Роль русских ученых в развитии метрологии. Контрольные вопросы для самопроверки: 1) Развитие мер 2) М.В. Ломоносов и научные понятия «мера и вес» 3) Чем отмечен Менделеевский этап в развитии метрологии?
2. Теоретические основы метрологии	Закономерности формирования результата однократного и многократных измерений. Контрольные задания для самопроверки: Составить блок-схемы обработки результатов однократного и многократных измерений.
3. Основные понятия, связанные с измерениями	Классификация измерений Контрольные вопросы для самопроверки: Измерения:

	<p>1) статические и динамические</p> <p>2) прямые, косвенные, совокупные, совместные</p> <p>3) наивысшей точности, контрольно-поверочные, технические</p> <p>4)равноточные, неравноточные;</p> <p>5) без преобразования, с преобразованием.</p>
4.Основные понятия, связанные со средствами измерений	<p>Современные методы и средства контроля физических параметров, определяющих качество пищевой продукции.</p> <p>Контрольные вопросы для самопроверки:</p> <p>Методы и средства определения в молочных продуктах:</p> <p>1) массовой доли жира</p> <p>2) массовой доли белка</p> <p>3) массовой доли сухих веществ</p> <p>4) массовой доли углеводов</p> <p>5) кислотности.</p> <p>6) Метрологические характеристики выбранных средств измерений</p>
5.Основы законодательства в обеспечении единства измерений	<p>Аттестация методик измерений, применение аттестованных методик выполнения измерений, испытаний и контроля в соответствии с Законом РФ «Об обеспечении единства измерений» № 102 ФЗ и другими документами</p> <p>Контрольные вопросы для самопроверки:</p> <p>1)Исследование и подтверждение соответствия методик измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям.</p> <p>2) Содержание ГОСТ 8.563-2009 «ГСИ Методики измерений»</p> <p>3) Содержание МИ 2377-98 Разработка и аттестация методик выполнения измерений</p> <p>4)Какие измерения могут проводиться только по аттестованным методикам?</p> <p>5) Содержание федерального закона №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»</p>
6.Определение точности (правильности и прецизионности) методов и результатов измерений	<p>Приемлемость и воспроизводимость результатов измерений</p> <p>Контрольные вопросы для самопроверки:</p> <p>Понятия:</p> <p>1) Точность</p> <p>2) Правильность</p> <p>3) Презиционность</p> <p>4) Опорное значение</p> <p>5) Повторяемость</p> <p>6) Воспроизводимость результаов измерений</p>
7.Метрологическое обеспечение производства	<p>Органы и службы по метрологии</p> <p>Контрольные вопросы для самопроверки:</p> <p>1) Государственная метрологическая служба</p> <p>2) Метрологические научно-исследовательские институты и их сфера деятельности</p> <p>3) Территориальные центры стандартизации и метрологии и их функции</p> <p>4) Метрологическая служба предприятия и ее функции. Порядок разработки положения о метрологической службе предприятия</p>

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Тема	Формы оценки
------	--------------

Теоретические основы метрологии	<ol style="list-style-type: none"> 1) Сформулируйте основной постулат метрологии? 2) Как построить гистограмму и полигон? 3) Назовите числовые характеристики, или моменты описания закона вероятности отсчета? 4) Как рассчитать среднее квадратическое отклонение? 5) Что такое оценки числовых характеристик закона распределения вероятности, в чем их отличие от числовых характеристик? 6) Как рассчитывают стандартное отклонение? 7) Что такое доверительные границы? Как определяют доверительный интервал?
Основные понятия, связанные с измерениями	<ol style="list-style-type: none"> 1) Общие правила конструирования систем единиц? 2) Основные величины и единицы СИ? 3) Размерность – качественная характеристика измеряемых величин? 4) Правила образования производных единиц? 5) Кратные и дольные единицы СИ? 6) Правила написания единиц СИ ? 7) К какой межотраслевой системе стандартов принадлежит стандарт на единицы величин? 8) К какому виду относится стандарт на единицы величин ГОСТ 8.417–2002? 9) Единицы каких величин устанавливает стандарт ГОСТ 8.417–2002? 10) Что означает 8. в обозначении стандарта на единицы величин ГОСТ 8.417–2002? 11) В каких единицах градуируют новые средства измерений? 12) Напишите наименование, а также русское и международное обозначение основных единиц СИ? 13) Назовите правило и приведите примеры образования производных единиц СИ? 14) Производные единицы, имеющие специальное наименование в честь ученых? 15) Какие внесистемные единицы допускают к применению наравне с единицами СИ? 16) Напишите наименование и значение относительных единиц, приведенных в ГОСТ 8.417–2002? 17) Приведите примеры множителей и приставок кратных и дольных единиц СИ? 18) Как правильно написать обозначения единиц?
Основные понятия, связанные со средствами измерений	<ol style="list-style-type: none"> 1) Как подразделяются СИ по конструктивному исполнению? 2) Как подразделяются СИ по метрологическому назначению? 3) Что такое измерительный прибор? 4) Что такое измерительная установка? 5) Что такое измерительная система? 6) Что такое рабочие СИ? 7) Зачем нужны эталоны? 8) Что такое метрологические свойства СИ? На какие группы их подразделяют?
Система государственного надзора, межведомственного и ведомственного кон-	<ol style="list-style-type: none"> 1) Год принятия закона, цели принятия закона (статья 1)? 2) Примеры сфер государственного регулирования обеспечения единства измерений применительно к производству пищевых продуктов (статья 1)

<p>троля за обеспечением единства измерений</p>	<p>3) Метрологические службы на предприятиях. Какие работы они выполняют? (статья 2)</p> <p>4) Что такое стандартный образец?</p> <p>5) Что такое тип средств измерений?</p> <p>6) Что такое утверждение типа средств измерений?</p> <p>7) Понятие «фасованные товары»?</p> <p>8) Требования к единицам величин?</p> <p>9) Как устанавливают погрешность государственных эталонов единиц величин?</p> <p>10) Формы государственного регулирования обеспечения единства измерений?</p> <p>11) Кто утверждает тип средств измерений и как удостоверяется решение об утверждении типа средств измерений?</p> <p>12) Как устанавливается межповерочный интервал и методика поверки средств измерений? (статья 12)</p> <p>13) Кто проводит поверку средств измерений? Как удостоверяются результаты поверки?</p> <p>14) Объекты метрологической экспертизы и ее содержание?</p> <p>15) Виды государственного метрологического надзора?</p> <p>16) Калибровка средств измерений?</p>
<p>Определение точности (правильности и прецизионности) методов и результатов измерений</p>	<p>1. Что такое точность результатов и методов измерений?</p> <p>2. Что такое правильность результатов и методов измерений?</p> <p>3. Что такое точность результатов и методов измерений?</p> <p>4. В чем отличие повторяемости и воспроизводимости результатов измерений?</p> <p>5. Условие признания результатов измерения приемлемыми?</p> <p>6. Условие признания результатов измерения повторяемыми и воспроизводимыми?</p>
<p>Метрологическое обеспечение производства</p>	<p>1. Какой орган осуществляет Руководство государственной метрологической службой?</p> <p>2. На что направлена основная деятельность метрологических служб?</p> <p>3. Кому подчиняется главный метролог предприятия?</p> <p>4. Какие функции выполняет Росстандарт?</p> <p>5. Кем разрабатываются научно-методические основы обеспечения единства измерений в РФ?</p> <p>6. Где осуществляет государственный метрологический надзор Межрегиональное территориальное управление по метрологии и стандартизации?</p> <p>7. Что входит в задачи метрологической службы предприятия?</p>

7.3 Вопросы для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену

1. История метрология.
2. Русские ученые – основоположники метрологии.
3. Государственная система обеспечения единства измерений.
4. Постулаты метрологии.
5. Способы выражения результата измерений: гистограмма, полигон, числовые характеристики или моменты, оценки числовых характеристик.
6. Номенклатура измеряемых и контролируемых параметров продук-

ции

7. Поверка средств измерений.
8. Поверочные схемы.
9. Методы поверки
10. Виды поверок.
11. Межповерочные интервалы.
12. Основные понятия, связанные с измерениями: принципы измерений, виды средств измерений, классификация измерений.
13. Система СИ. Основные и производные единицы СИ.
14. Качественная характеристика измеряемых величин – размерность.
15. Размерность основных единиц СИ.
16. Правила образования размерностей и единиц измерения производных единиц.
17. Классификация погрешностей средств измерений.
18. Метрологические характеристики средств измерений, их назначение. Виды метрологических характеристик.
19. Классы точности средств измерений.
20. Способы выражения и обозначения классов точности.
21. Понятие «единство измерений».
22. Основное содержание федерального закона №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
23. Сферы и формы государственного регулирования обеспечения единства измерений.
24. Утверждение типа средств измерений.
25. Метрологическая экспертиза, порядок проведения метрологической экспертизы.
26. Государственный метрологический надзор.
27. Аттестация методик (методов) измерений, применение аттестованных методик выполнения измерений, испытаний и контроля.
28. Аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и (или) оказание услуг в области обеспечения единства измерений.
29. Метрологическое обеспечение производств пищевой продукции

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература

1. 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. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=917758>
2. Данилевич, С. Б. Основы законодательной метрологии, технического регулирования и стандартизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Б. Данилевич. - Электрон.дан. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 47 с. - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/152155>
3. Основы законодательства и стандартизации в пищевой промышлен-

ности [Электронный ресурс] : практикум / сост. Г. В. Гуринович. - Электрон.дан. - Кемерово : КемГУ, 2020. - 87 с. - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/156103>

4. Третьяк, Л. Н. Обеспечение безопасности и внутренний контроль качества пищевой продукции [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по направлениям подготовки, входящим в состав укрупненной группы направлений подготовки 27.00.00 Управление в технических системах / Л. Н. Третьяк, А. В. Куприянов. - Электрон.дан. - Оренбург : ОГУ, 2019. - 321 с. - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/160023>

5. 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. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=988250>

8.2 Дополнительная литература

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

2. Иванова, Н. И. Практикум по основам метрологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. И. Иванова, М. Г. Сульман. - Электрон.дан. - Тверь : ТвГТУ, 2019. - 84 с. - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/171304>

3. Сергеев, Алексей Георгиевич. Метрология: история, современность, перспективы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Сергеев. - Электрон.дан. - Москва : Университетская книга : Логос, 2020. - 384 с. - (Новая университетская библиотека). - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/catalog/document?id=367700>

4. Метрология [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. П. Богданов, В. Г. Исаев, О. А. Воейко, Ю. А. Клейменов. - Электрон.дан. - Королёв : МГОТУ, 2018. - 224 с. - Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/140928>

5. Лукьянова, Влада Юрьевна. Технический регламент в системе российского законодательства [Электронный ресурс] : монография / В. Ю. Лукьянова. - Электрон.дан. - М. : Контракт : Инфра-М, 2017. - 208 с. - Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=958279>

8.3 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://gtnexa.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.ras.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcx.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

Учебная аудитория 1225 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Учебная аудитория 1234 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Учебная аудитория 1240 Компьютерный класс, класс для самостоятельной работы студентов. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт., 9 компьютеров с доступом в электронно-образовательную среду Академии, ЭБС и сети Интернет.

Учебная аудитория 1352 «Метрология», для проведения практических занятий. Основное оборудование и наглядные пособия: циркуляционный термостат LOIP LT-100; штангенциркуль ШЦ-II-250 0,1; набор гирь 1мг-500г М1; набор КМД №1; магазин МСР-60М с поверкой (магазин сопротивления); термометр.

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

«Общая метрология и основы законодательства» (направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология)					
Цель дисциплины		Подготовка к участию в разработке метрологического обеспечения, в метрологическом контроле и надзоре, нацеленных на поддержание единства измерений.			
Задачи дисциплины		Изучение теоретических основ метрологии, действующих нормативных и технических документов, Федеральных законов в области метрологии, для применения этих знаний в профессиональной деятельности..			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общекультурные компетенции					
Компетенции		Этапы формирования компетенции	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Показатели и критерии оценивания
Индекс	Формулировка				
ОПК-3	Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности	<p>ИД-1_{ОПК-3}. Демонстрирует фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности.</p> <p>ИД-2_{ОПК-3} Использует фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности.</p> <p>ИД-3_{ОПК-3} Применяет фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p><i>Пороговый</i> уровень (удовлетворительный): демонстрация фундаментальных знаний в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности</p> <p><i>Продвинутый</i> уровень (хорошо): использование фундаментальных знаний в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности.</p> <p><i>Высокий</i> уровень (отлично): применение фундаментальных знаний в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности.</p>
ПК-8	Способен анализировать	ИД-1 _{ПК-8} Знает требования			<i>Пороговый</i> уровень (удовлетво-

	состояние средств измерений, поверочных схем и фонда нормативных документов	Законодательства Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения ИД-2пк-8 Определяет необходимость разработки нормативных документов ИД-3пк-8 Анализ состояния фонда нормативных документов подразделения метрологической службы, средств измерений, поверочных схем	Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа	Тестирование Устный ответ	рительный): знает требования Законодательства Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения. <i>Продвинутый</i> уровень (хорошо): умеет определять необходимость разработки нормативных документов. <i>Высокий</i> уровень (отлично): владеет анализом состояния фонда нормативных документов подразделения метрологической службы, средств измерений, поверочных схем.
ПК-10	Способен разрабатывать комплект документов по прохождению аккредитации подразделения метрологической службы предприятия в области обеспечения единства измерений	ИД-1пк-10 Знает нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации ИД-2пк-10 Определяет необходимость разработки нормативных документов ИД-3пк-10 Использует нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации для разработки комплекта	Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа	Тестирование Устный ответ	<i>Пороговый</i> уровень (удовлетворительный): знает нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации. <i>Продвинутый</i> уровень (хорошо): умеет определять необходимость разработки нормативных документов. <i>Высокий</i> уровень (отлично): применяет нормативные и методические документы, регламентирующие работы по

		документов по прохождению аккредитации подразделения метрологической службы предприятия в области обеспечения единства измерений.			метрологическому обеспечению в организации для разработки комплекта документов по прохождению аккредитации подразделения метрологической службы предприятия в области обеспечения единства измерений.
--	--	---	--	--	---