

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра менеджмента качества и инноваций

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института передовых  
инженерных технологий  
\_\_\_\_\_ И.Ю. Кольчурина  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Средства и методы измерения

27.02.07 «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по  
отраслям)»

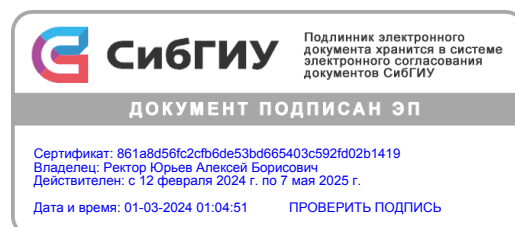
Квалификация выпускника  
Техник

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 2 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк  
2023



## **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- получение обучающимися углубленных знаний в области применения современных средств и методов измерения и соответствующих общих и профессиональных компетенций.

Задачами учебной дисциплины являются:

- ознакомление обучающихся с назначением и принципами действия измерительного оборудования, устройства, назначения, правила настройки, регулирование контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- обретение обучающимися навыков применения измерительного оборудования, выбора средства измерений, измерительных приборов, обеспечивающих требуемую точность измерений;
- освоение методов определения погрешностей измерений, выбирать метод измерения, обеспечивающий минимальную погрешность измерений.

## **2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 27.02.07 «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Математика;
- Информатика;
- Физика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Технология ремонта и техобслуживания;
- Технология метрологического обеспечения измерений;
- Технология метрологического надзора;
- Метрология и стандартизация;
- Электронная техника.

## **3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### **Общие компетенции**

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

– ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

### **Профессиональные компетенции**

– ПК 1.2.: Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий (по отраслям).

– ПК 1.3.: Применять методы и средства технического контроля, согласно этапам технологического процесса производства продукции (работ, услуг) (по отраслям).

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01. ОК 02. ПК 1.2. ПК 1.3.	Поверять рабочие эталоны, средства поверки и калибровки с помощью измерительного оборудования. Рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений для точности измерений. Оценивать пригодность рабочих эталонов, средств поверки и калибровки на основании полученных измерений, с учетом рассчитанной погрешности (неопределенности) на предмет их соответствия метрологическим требованиям. Выявлять неисправности эталонов, средств поверки и калибровки в результате измерений. Оформлять результаты измерений в соответствии с установленными требованиями. Размещать на хранение рабочие эталоны, средства поверки и калибровки в соответствии с требованиями к условиям хранения. Проводить консервацию эталонов, средств поверки и калибровки, находящихся на	Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений. Основные характеристики, параметры и области применения приборов. Схемы включения приборов, влияние температуры на параметры приборов; Виды, назначение и особенности рабочих эталонов, средств поверки и калибровки. Методики поверки рабочих эталонов. Методики определения погрешностей (неопределенностей) измерений. Требования безопасности при проведении технического обслуживания

	<p>хранении. Контролировать условия хранения в соответствии с требованиями к хранению рабочих эталонов, средств поверки и калибровки. Оформлять учетную документацию, необходимую для хранения и контроля эталонов, средств поверки и калибровки в пределах своей компетенции</p>	<p>рабочих эталонов и поверочного оборудования. Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и контроля состояния эталонов, средств поверки и калибровки. Основные характеристики, параметры и области применения приборов. Правила и требования к условиям хранения. Правила оформления учетной документации, необходимой для хранения и контроля состояния эталонов, средств поверки и калибровки. Нормы обеспеченности подразделений рабочими эталонами, средствами поверки и калибровки. Методы и средства контроля состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки.</p>
--	---	--

#### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, консультация), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

#### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>4 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации	<b>ИТОГО</b>	<b>экзамен</b>

Трудоёмкость, <i>академ. час.</i>	<b>108</b>	<i>108</i>
Лекции, <i>академ. час.</i>	<b>38</b>	<i>38</i>
в форме практической подготовки	<b>0</b>	<i>0</i>
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	<b>0</b>	<i>0</i>
в форме практической подготовки	<b>0</b>	<i>0</i>
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	<b>38</b>	<i>38</i>
в форме практической подготовки	<b>0</b>	<i>0</i>
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	<b>0</b>	<i>0</i>
в форме практической подготовки	<b>0</b>	<i>0</i>
Консультации, <i>академ. час.</i>	<b>1</b>	<i>1</i>
в форме практической подготовки	<b>0</b>	<i>0</i>
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	<b>25</b>	<i>25</i>
в форме практической подготовки	<b>0</b>	<i>0</i>
Контроль, <i>академ. час.</i>	<b>6</b>	<i>6</i>
в форме практической подготовки	<b>0</b>	<i>0</i>

### **Содержание учебной дисциплины**

Раздел 1 Средства и методы измерений;

Тема 1.1 Общие сведения об измерениях (Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества продукции, технологических процессов, услуг. Основные этапы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля. Характеристики составляющих процесса измерений (объект измерения, принцип

измерения, метод измерения, условия измерения, средство измерения, условия измерения, исполнитель измерений) и их влияние на результат измерений);

Тема 1.2 Метрологические характеристики средств измерения и контроля (Средства измерений. Классификация средств измерений (мера, измерительный прибор, измерительный преобразователь, измерительные установки, измерительные системы, измерительно - вычислительные комплексы Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности измерительных приборов. Виды шкал средств измерений, (равномерная, неравномерная, односторонняя, двухсторонняя, симметричная и т.д.). Цена деления шкалы, длина деления шкалы);

Тема 1.3 Средства измерения физических величин (Классификация измерительных приборов по объектам измерения и принципу действия (в зависимости от отрасли). Методы и средства измерения и контроля весовых величин. Эталоны веса. Классы точности гирь. Методы и средства измерения и контроля температуры и влажности. Средства контроля с пневматическими преобразователями. Приборы давления. Приборы расхода. Приборы измерения давления, классификация, принцип действия барометров и деформационных манометров проекции. Косоугольные аксонометрические проекции);

Тема 1.4 Измерительные преобразователи физических величин (Измерительные преобразователи (ИП), назначение, структурная схема ИП. Классификация ИП: по назначению, по взаимодействию чувствительного элемента с объектом измерения, по принципу преобразования (активные, пассивные), по используемому физическому явлению (резистивные, емкостные, электромагнитные, гальваномагнитные, пьезоэлектрические, тепловые, оптические). Свойства ИП, применение. Тенденции развития ИП);

Тема 1.5 Измерения электрических величин (Классификация средств измерений электрических величин: аналоговые, цифровые, электроизмерительные и радиоизмерительные приборы. Требования, предъявляемые к измерительным приборам. Маркировка измерительных приборов. Способы измерения электрических величин: измерение постоянных токов и напряжений, измерение переменных токов и напряжений. Измерение сопротивлений : метод непосредственной оценки, мостовой метод. Измерение электрических величин с помощью мультиметра, цифрового вольтметра, осциллографа. Техника безопасности при измерениях электрических величин);

Тема 1.6 Виды и средства измерений (Назначение испытаний, Классификация испытаний. Составляющие процесса испытаний (объект испытаний, условия испытаний, средства испытаний, нормативно техническая документация на проведение испытаний, исполнители испытаний. Программа и методика испытаний. Оформление результатов

испытаний. Неразрушающие методы контроля (НК). Виды НК: оптический, проникающими веществами, тепловой, магнитный, электрический, вихретоковый, акустический, радиоволновой, радиационный. Нормативная документация на проведение НК. Применение методов НК для контроля качества деталей и соединений);

Тема 1.7 Измерение и контроль геометрических величин (Плоскопараллельные концевые меры длины. Предельные измерительные инструменты (калибры, шаблоны). Виды калибров, методики контроля. Калибры проходные, непроходные, рабочие, контрольные. Измерительные линейки, виды контроля при помощи линеек: измерение отклонений от прямолинейности струной и микроскопом, краской, щупом. Средства контроля углов. Штангенинструменты. Классификация по устройству и контролируемым параметрам: штангенциркули, штангенглубиномеры, штангенвысотомеры, штангенугломеры, штангензубомеры. Типы штангенциркулей, определение измеренной величины, методы измерений. Индикаторные средства измерений. Принцип действия рычажно-механических приборов (с зубчатой и пружинной передачей), основные микрометрические характеристики индикаторных нутромеров и индикаторов часового типа. Методика измерения рычажными скобами и микро-метрами. Микрометрические инструменты для контроля наружных и внутренних размеров. Погрешности измерения. Методики измерений. Виды микрометров: гладкий, трубный, листовой, резьбовой, рычажный. Настройка микрометрического нутромера на заданный размер. Средства измерений с оптическим и оптико-механическим преобразованием. Оптиметры, длинномеры, микроскопы, делительные головки, проекторы и т.д. Средства измерения с радиоактивным преобразованием.)).

## 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.1.	Общие сведения об измерениях	6	
Раздел 1; Тема 1.2.	Метрологические характеристики средств измерения и контроля	6	
Раздел 1; Тема 1.3.	Средства измерения физических величин	6	
Раздел 1; Тема 1.4.	Измерительные преобразователи физических величин	4	
Раздел 1; Тема 1.5.	Измерения электрических величин	4	

Раздел 1; Тема 1.6.	Виды и средства измерений	6	
Раздел 1; Тема 1.7.	Измерение и контроль геометрических величин	6	
<b>Итого:</b>		<b>38</b>	<b>0</b>

### 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Определение метода измерения	4	
Тема 1.2.	Определение цены деления шкалы и погрешности измерения прибора	4	
Тема 1.3.	Определение температуры различными методами	4	
Тема 1.4.	Выбор измерительного преобразователя. Проведение измерений физических величин	4	
Тема 1.5.	Измерение тока, сопротивления	2	
Тема 1.6.	Измерение твердости вещества	4	
Тема 1.7.	Изучение устройства микрометрических средств измерений и их технологических возможностей	4	
Тема 1.7.	Настройка средств измерения и проведение измерений внутреннего диаметра	4	
Тема 1.7.	Изучение устройства штангенинструментов и их технологических возможностей.	4	
Тема 1.7.	Выбор средства измерения для контроля заданных параметров.	4	
<b>Итого:</b>		<b>38</b>	<b>0</b>

### 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки



	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	4	
Тема 1.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	3	
Тема 1.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	3	
Тема 1.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	3	
Тема 1.4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	3	
Тема 1.5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к	3	

	практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.		
Тема 1.6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	3	
Тема 1.7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	3	
	<i>Консультации</i>	1	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	6	
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>0</b>

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) основная литература:

1 Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник и практикум для СПО. – 13-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 362 с. – ISBN 978-5-534-08670-6. – URL: <https://urait.ru/bcode/451286> (дата обращения: 10.04.2023);

2 Зекунов, А. Г. Управление качеством : учебник и практикум для СПО / А.Г. Зекунов, В.Н. Иванов, В.М. Мишин. – Москва : Юрайт, 2019. – 475 с. – ISBN 978-5-9916-6222-2. – URL: <https://urait.ru/bcode/445554> (дата обращения: 10.04.2023);

3 Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие для СПО / А.С. Волегов, Д.С. Незнахин, Е.А. Степанова. – Москва : Юрайт, 2020. – 103 с. – ISBN 978-5-534-10717-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/456821> (дата обращения: 10.04.2023);

4 Зацепин, А. Ф. Методы и средства измерений и контроля: дефектоскопы : учебное пособие для СПО / А.Ф. Зацепин, Д.Ю. Бирюков, В.Н. Костин. – Москва : Юрайт, 2020. – 120 с. – ISBN 978-5-534-10324-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/456564> (дата обращения: 10.04.2023).

### б) дополнительная литература:

1 Сергеев, А. Г. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — Москва : Юрайт, 2019. — 323 с. — ISBN 978-5-534-04315-0. – URL: <https://urait.ru/bcode/433666> (дата обращения: 10.04.2023);

2 Райкова, Е. Ю. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия : учебник для СПО. – Москва : Юрайт, 2020. – 349 с. – ISBN

978-5-534-11367-9. – URL: <https://urait.ru/bcode/450939> (дата обращения: 10.04.2023);

**в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 – ]. – URL: <http://rusneb.ru>. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <http://www.biblioclub.ru>;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

**г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Astra Linux Special Edition;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;

– Р7-Офис.

**д) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

**11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, кабинеты, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов. Учебные аудитории оснащены рабочим местом преподавателя с персональным компьютером и рабочими местами обучающихся.

Для проведения занятий лекционного типа (лекций) предусмотрена аудитория, оборудованная компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором, учебной доской; для проведения практических занятий предусмотрены: кабинет «Технического регулирования и метрологии», оборудованный учебной доской, компьютерной техникой, экраном, мультимедийным проектором и оснащенный плакатами, наглядными пособиями; лаборатория «Технических и метрологических измерений», оснащенная учебной мебелью, приборами для измерения массы; приборами для измерения объема; приборами для измерения тепловых величин; инструментами для выполнения измерений. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 27.02.07 «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)».

Составитель(и):

доцент Панченко Ирина Алексеевна (кафедра менеджмента качества и инноваций).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

## **Приложение**

### **Аннотация**

**рабочей программы дисциплины «Средства и методы измерения»**

**по направлению подготовки (специальности)**

**27.02.07 «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)»**

**форма обучения – Очная форма**

#### **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- получение обучающимися углубленных знаний в области применения современных средств и методов измерения и соответствующих общих и профессиональных компетенций.

Задачами учебной дисциплины являются:

- ознакомление обучающихся с назначением и принципами действия измерительного оборудования, устройства, назначения, правила настройки, регулирование контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- обретение обучающимися навыков применения измерительного оборудования, выбора средства измерений, измерительных приборов, обеспечивающих требуемую точность измерений;
- освоение методов определения погрешностей измерений, выбирать метод измерения, обеспечивающий минимальную погрешность измерений.

#### **2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 27.02.07 «Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Математика;
- Информатика;
- Физика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

- Технология ремонта и техобслуживания;
- Технология метрологического обеспечения измерений;
- Технология метрологического надзора;
- Метрология и стандартизация;
- Электронная техника.

#### **3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**Общие компетенции**

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

– ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

**Профессиональные компетенции**

– ПК 1.2.: Определять техническое состояние оборудования, оснастки, инструмента, средств измерений и сроки проведения их поверки на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий (по отраслям).

– ПК 1.3.: Применять методы и средства технического контроля, согласно этапам технологического процесса производства продукции (работ, услуг) (по отраслям).

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
<p>ОК 01. ОК 02. ПК 1.2. ПК 1.3.</p>	<p>Поверять рабочие эталоны, средства поверки и калибровки с помощью измерительного оборудования. Рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений для точности измерений. Оценивать пригодность рабочих эталонов, средств поверки и калибровки на основании полученных измерений, с учетом рассчитанной погрешности (неопределенности) на предмет их соответствия метрологическим требованиям. Выявлять неисправности эталонов, средств поверки и калибровки в результате измерений. Оформлять результаты измерений в соответствии с установленными требованиями. Размещать на хранение рабочие эталоны, средства поверки и</p>	<p>Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений. Основные характеристики, параметры и области применения приборов. Схемы включения приборов, влияние температуры на параметры приборов; Виды, назначение и особенности рабочих эталонов, средств поверки и калибровки. Методики поверки рабочих эталонов. Методики определения погрешностей (неопределенностей)</p>

	<p>калибровки в соответствии с требованиями к условиям хранения. Проводить консервацию эталонов, средств поверки и калибровки, находящихся на хранении. Контролировать условия хранения в соответствии с требованиями к хранению рабочих эталонов, средств поверки и калибровки. Оформлять учетную документацию, необходимую для хранения и контроля эталонов, средств поверки и калибровки в пределах своей компетенции</p>	<p>измерений. Требования безопасности при проведении технического обслуживания рабочих эталонов и поверочного оборудования. Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и контроля состояния эталонов, средств поверки и калибровки. Основные характеристики, параметры и области применения приборов. Правила и требования к условиям хранения. Правила оформления учетной документации, необходимой для хранения и контроля состояния эталонов, средств поверки и калибровки. Нормы обеспеченности подразделений рабочими эталонами, средствами поверки и калибровки. Методы и средства контроля состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки.</p>
--	--	--

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>4 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации	<b>ИТОГО</b>	<b>экзамен</b>
Трудоёмкость, академ. час.	<b>108</b>	<b>108</b>



Лекции, <i>академ. час.</i>	<b>38</b>	38
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	<b>0</b>	0
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	<b>38</b>	38
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	<b>0</b>	0
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	<b>1</b>	1
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	<b>25</b>	25
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	<b>6</b>	6
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0

## **5 Краткое содержание учебной дисциплины**

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Средства и методы измерений;

Тема 1.1 Общие сведения об измерениях (Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества продукции, технологических процессов, услуг. Основные этапы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля. Характеристики составляющих процесса измерений (объект измерения, принцип измерения, метод измерения, условия измерения, средство измерения,

условия измерения, исполнитель измерений) и их влияние на результат измерений);

Тема 1.2 Метрологические характеристики средств измерения и контроля (Средства измерений. Классификация средств измерений (мера, измерительный прибор, измерительный преобразователь, измерительные установки, измерительные системы, измерительно - вычислительные комплексы Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности измерительных приборов. Виды шкал средств измерений, (равномерная, неравномерная, односторонняя, двухсторонняя, симметричная и т.д.). Цена деления шкалы, длина деления шкалы);

Тема 1.3 Средства измерения физических величин (Классификация измерительных приборов по объектам измерения и принципу действия (в зависимости от отрасли). Методы и средства измерения и контроля весовых величин. Эталоны веса. Классы точности гирь. Методы и средства измерения и контроля температуры и влажности. Средства контроля с пневматическими преобразователями. Приборы давления. Приборы расхода. Приборы измерения давления, классификация, принцип действия барометров и деформационных манометров проекции. Косоугольные аксонометрические проекции);

Тема 1.4 Измерительные преобразователи физических величин (Измерительные преобразователи (ИП), назначение, структурная схема ИП. Классификация ИП: по назначению, по взаимодействию чувствительного элемента с объектом измерения, по принципу преобразования (активные, пассивные), по используемому физическому явлению (резистивные, емкостные, электромагнитные, гальваномагнитные, пьезоэлектрические, тепловые, оптические). Свойства ИП, применение. Тенденции развития ИП);

Тема 1.5 Измерения электрических величин (Классификация средств измерений электрических величин: аналоговые, цифровые, электроизмерительные и радиоизмерительные приборы. Требования, предъявляемые к измерительным приборам. Маркировка измерительных приборов. Способы измерения электрических величин: измерение постоянных токов и напряжений, измерение переменных токов и напряжений. Измерение сопротивлений : метод непосредственной оценки, мостовой метод. Измерение электрических величин с помощью мультиметра, цифрового вольтметра, осциллографа. Техника безопасности при измерениях электрических величин);

Тема 1.6 Виды и средства измерений (Назначение испытаний, Классификация испытаний. Составляющие процесса испытаний (объект испытаний, условия испытаний, средства испытаний, нормативно техническая документация на проведение испытаний, исполнители испытаний. Программа и методика испытаний. Оформление результатов испытаний. Неразрушающие методы контроля (НК). Виды НК:

оптический, проникающими веществами, тепловой, магнитный, электрический, вихретоковый, акустический, радиоволновой, радиационный. Нормативная документация на проведение НК. Применение методов НК для контроля качества деталей и соединений);

Тема 1.7 Измерение и контроль геометрических величин (Плоскопараллельные концевые меры длины. Предельные измерительные инструменты (калибры, шаблоны). Виды калибров, методики контроля. Калибры проходные, непроходные, рабочие, контрольные. Измерительные линейки, виды контроля при помощи линейек: измерение отклонений от прямолинейности струной и микроскопом, краской, щупом. Средства контроля углов. Штангенинструменты. Классификация по устройству и контролируемым параметрам: штангенциркули, штангенглубиномеры, штангенвысотомеры, штангенугломеры, штангензубомеры. Типы штангенциркулей, определение измеренной величины, методы измерений. Индикаторные средства измерений. Принцип действия рычажно-механических приборов (с зубчатой и пружинной передачей), основные микрометрические характеристики индикаторных нутромеров и индикаторов часового типа. Методика измерения рычажными скобами и микро-метрами. Микрометрические инструменты для контроля наружных и внутренних размеров. Погрешности измерения. Методики измерений. Виды микрометров: гладкий, трубный, листовой, резьбовой, рычажный. Настройка микрометрического нутромера на заданный размер. Средства измерений с оптическим и оптико-механическим преобразованием. Оптиметры, длинномеры, микроскопы, делительные головки, проекторы и т.д. Средства измерения с радиоактивным преобразованием.)).

## **6 Составитель(и):**

доцент Панченко Ирина Алексеевна (кафедра менеджмента качества и инноваций).