

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 27.03.02 Управление качеством

Наименование образовательной программы: Управление качеством в производственно-технологических системах

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очно-заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**МЕТРОЛОГИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**


<b>Блок:</b>	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
<b>Часть образовательной программы:</b>	Базовая
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.Б.09
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	6 семестр - 3; 7 семестр - 3; всего - 6
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	216 часов
<b>Лекции</b>	6 семестр - 16 часов; 7 семестр - 16 часов; всего - 32 часа
<b>Практические занятия</b>	6 семестр - 16 часов; 7 семестр - 16 часов; всего - 32 часа
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	7 семестр - 2 часа;
<b>Самостоятельная работа</b>	6 семестр - 75,7 часа; 7 семестр - 73,5 часа; всего - 149,2 часа
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	проводится в рамках часов аудиторных занятий
<b>включая:</b> Тестирование Проверочная работа Контрольная работа	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	6 семестр - 0,3 часа;
<b>Экзамен</b>	7 семестр - 0,5 часа; всего - 0,8 часа

**Москва 2020**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сергеева О.С.
	Идентификатор	R6e3b4d15-SergeevaO5-b7a32253

(подпись)


О.С. Сергеева

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мызникова М.Н.
	Идентификатор	R5ac9642a-MuznikovaMN-91ca4d6

(подпись)


М.Н.

Мызникова

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кетоева Н.Л.
	Идентификатор	R56dba1ba-KetoyevaNL-5403d8c3

(подпись)

Н.Л. Кетоева

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение вопросов теоретической, прикладной и законодательной метрологии, подтверждения соответствия, включая вопросы контроля и надзора за соблюдением требований нормативно-технической документации, за состоянием и применением средств измерений

### Задачи дисциплины

- освоение основных понятий метрологии и подтверждения соответствия, принципов действия средств измерений, основных методов измерений физических величин, форм представления результатов измерений, видов погрешностей средств измерений и методов их оценки, основных вопросов подтверждения соответствия продукции и персонала;

- приобретение навыков грамотного выбора способов и средств измерений, выбора методик выполнения измерений, оценки результатов и погрешностей результатов измерений, осуществления поверки средств измерений, применения стандартов при решении конкретных задач.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-2 способностью применять инструменты управления качеством		знать: - области улучшения качества и инструменты их оценки.  уметь: - выбирать и применять инструменты оценки прогресса в области улучшения качества.
ОК-4 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности		знать: - основные правовые понятия.  уметь: - анализировать законодательство и правовую информацию, необходимую для принятия обоснованных решений в профессиональной сфере.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программе Управление качеством в производственно-технологических системах (далее – ОПОП), направления подготовки 27.03.02 Управление качеством, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания		
				Контактная работа							СР					
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль			
КПР	ГК	ИККП	ТК													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	Технические системы	68	6	11	-	11	-	-	-	-	-	46	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Технические системы"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 67-99</p>		
1.1	Основы техники измерений параметров технических систем	68		11	-	11	-	-	-	-	-	46	-			
2	Метрологическая надежность	22		5	-	5	-	-	-	-	-	12	-		<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Метрологическая надежность"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], 202-235</p>	
2.1	Основные понятия теории метрологической надежности	22		5	-	5	-	-	-	-	-	12	-			
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7			
	Всего за семестр	108.0		16	-	16	-	-	-	-	0.3	58	17.7			
	Итого за семестр	108.0	16	-	16	-	-	-	-	0.3	75.7					
3	Основы метрологии	25	7	5	-	5	-	-	-	-	-	15	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Основы метрологии"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 23-46 [3], 111-147</p>		
3.1	Теоретические основы метрологии	25		5	-	5	-	-	-	-	-	15	-			
4	Метрологическое обеспечение	11		3	-	3	-	-	-	-	-	5	-		<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение</p>	

4.1	Принципы метрологического обеспечения	11		3	-	3	-	-	-	-	-	5	-	дополнительного материала по разделу "Метрологическое обеспечение" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 269-284
5	Сертификация	36		8	-	8	-	-	-	-	-	20	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Сертификация" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 305-321
5.1	Теоретические основы сертификации	9		2	-	2	-	-	-	-	-	5	-	
5.2	Основы деятельности по сертификации	9		2	-	2	-	-	-	-	-	5	-	
5.3	Порядок проведения работ в области сертификации	9		2	-	2	-	-	-	-	-	5	-	
5.4	Стандарты на объекты сертификации	9		2	-	2	-	-	-	-	-	5	-	
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>108.0</b>		<b>16</b>	-	<b>16</b>	-	<b>2</b>	-	-	<b>0.5</b>	<b>40</b>	<b>33.5</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>108.0</b>		<b>16</b>	-	<b>16</b>	<b>2</b>	-	-	<b>0.5</b>	<b>73.5</b>			
	<b>ИТОГО</b>	<b>216.0</b>	-	<b>32</b>	-	<b>32</b>	<b>2</b>	-	-	<b>0.8</b>	<b>149.2</b>			

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

## **3.2 Краткое содержание разделов**

### 1. Основы метрологии

#### 1.1. Теоретические основы метрологии

История метрологии. Физические свойства, величины и шкалы. Системы физических величин и их единиц. Международная система единиц. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Воспроизведение единиц физических величин. Эталоны единиц физических величин. Поверка и калибровка средств измерений. Виды и методы измерений.

### 2. Технические системы

#### 2.1. Основы техники измерений параметров технических систем

Модель измерения и основные постулаты метрологии. Виды и методы измерений. Погрешности измерений. Качество измерений. Методы обработки результатов измерений. Динамические измерения и динамические погрешности. Виды средств измерений и их метрологические характеристики. Классы точности средств измерений. Модели нормирования метрологических характеристик. Нормирование динамических погрешностей средств измерений.

### 3. Метрологическая надежность

#### 3.1. Основные понятия теории метрологической надежности

Основные понятия теории метрологической надежности. Изменение метрологических характеристик средств измерений в процессе эксплуатации. Основные критерии метрологической надежности. Понятие об испытании и контроле. Принципы выбора средств измерений. Выбор средств измерений при динамических измерениях.

### 4. Метрологическое обеспечение

#### 4.1. Принципы метрологического обеспечения

Основы метрологического обеспечения. Нормативно-правовые основы метрологии. Государственный комитет РФ по стандартизации и метрологии. Международные метрологические организации. Понятие о надзоре и контроле. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Методики выполнения измерений. Метрологическая экспертиза. Основы метрологического обеспечения средств неразрушающего контроля.

### 5. Сертификация

#### 5.1. Теоретические основы сертификации

Виды сертификации. Система сертификации. Объекты и субъекты сертификации.

#### 5.2. Основы деятельности по сертификации

Организация деятельности органов по сертификации. Организация деятельности испытательных лабораторий. Квалификация и обязанности персонала органа по сертификации.

#### 5.3. Порядок проведения работ в области сертификации

Понятие и стадии жизненного цикла организации. Обязанности руководителя организации в соответствии стадией жизненного цикла организации. Основные стадии сертификации. Схемы сертификации.

#### 5.4. Стандарты на объекты сертификации

Требования к стандартам на объекты сертификации. Стандартизация методов оценки соответствия. Международная система сертификации. Нормативные документы на органы сертификации. Нормативные документы на испытательные лаборатории.

### 3.3. Темы практических занятий

1. Обработка результатов прямых измерений;
2. Обработка результатов косвенных измерений;
3. Оценка результата измерений;
4. Разработка методики выполнения измерений;
5. Разработка программы метрологической аттестации средств измерений;
6. Сертификация персонала;
7. Законодательная основа сертификации;
8. Изучение схем сертификации;
9. Порядок аккредитации лабораторий;
10. Формы подтверждения соответствия;
11. Изучение стандартов на объекты сертификации;
12. Изучение Закона РФ «Об обеспечении единства измерений».

### 3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

### 3.5 Консультации

#### Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Основы метрологии"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Технические системы"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Метрологическая надежность"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Метрологическое обеспечение"
5. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Сертификация"

### 3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)					Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	
<b>Знать:</b>							
области улучшения качества и инструменты их оценки	ОПК-2(Компетенция)			+			Тестирование/Основы метрологии Проверочная работа/Теоретические основы метрологии
основные правовые понятия	ОК-4(Компетенция)		+				Тестирование/Метрологическая надежность Проверочная работа/Основные понятия теории метрологической надежности
<b>Уметь:</b>							
выбирать и применять инструменты оценки прогресса в области улучшения качества	ОПК-2(Компетенция)	+					Проверочная работа/Основы техники измерений параметров технических систем Контрольная работа/Технические системы
анализировать законодательство и правовую информацию, необходимую для принятия обоснованных решений в профессиональной сфере	ОК-4(Компетенция)				+	+	Проверочная работа/Метрологическое обеспечение Проверочная работа/Сертификация



#### **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

##### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

###### **6 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Метрологическая надежность (Тестирование)
2. Основные понятия теории метрологической надежности (Проверочная работа)
3. Основы техники измерений параметров технических систем (Проверочная работа)
4. Технические системы (Контрольная работа)

###### **7 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Метрологическое обеспечение (Проверочная работа)
2. Основы метрологии (Тестирование)
3. Сертификация (Проверочная работа)
4. Теоретические основы метрологии (Проверочная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

##### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Зачет с оценкой (Семестр №6)*

Оценка выставляется из расчета среднего арифметического значения оценки семестровой составляющей по текущему контролю успеваемости и оценки за промежуточную аттестацию

*Экзамен (Семестр №7)*

Оценка выставляется из расчета среднего арифметического значения оценки семестровой составляющей по текущему контролю успеваемости и оценки за промежуточную аттестацию

В диплом выставляется оценка за 7 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Иванов И. А., Урушев С. В., Кононов Д. П., Воробьев А. А., Шадрин Н. Ю., Кондратенко В. Г.- "Метрология, стандартизация и сертификация", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2019 - (356 с.)

<https://e.lanbook.com/book/113911>;

2. О. Г. Тарасова, Э. А. Анисимов- "Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия", Издательство: "Поволжский государственный технологический университет", Йошкар-Ола, 2019 - (80 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612666>;

3. Пухаренко Ю. В., Норин В. А.- "Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний", (3-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2019 - (308 с.)

<https://e.lanbook.com/book/111208>.

## 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux.

## 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	К-520, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	кресло рабочее, парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, мел, маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	К-511, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	парта со скамьей, стул, трибуна, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, мел, маркер, стилус
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	К-511, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	парта со скамьей, стул, трибуна, вешалка для одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, мел, маркер, стилус
Помещения для самостоятельной работы	К-526, Компьютерный класс ИВЦ	стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер
	К-522, Компьютерный класс ИВЦ	стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер, телевизор
Помещения для консультирования	К-507, Учебная аудитория	парта со скамьей, стул, трибуна, вешалка для одежды, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, кондиционер
	К-516, Кабинет сотрудников кафедры МЭП	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, ноутбук, компьютер персональный, принтер, холодильник, кондиционер
	К-514, Кабинет сотрудников кафедры МЭП	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки звуковые, многофункциональный центр, компьютер

		персональный, принтер, кондиционер
	К-513, Кабинет сотрудников кафедры МЭП	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, экран интерактивный, колонки звуковые, мультимедийный проектор, доска маркерная, многофункциональный центр, ноутбук, компьютер персональный, принтер, холодильник, кондиционер
	К-518, Кабинет сотрудников кафедры МЭП	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки звуковые, доска маркерная, многофункциональный центр, ноутбук, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	К-521/2, Склад кафедры БИТ	шкаф, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Метрология и сертификация

(название дисциплины)

#### 6 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-3 Технические системы (Контрольная работа)
- КМ-4 Основы техники измерений параметров технических систем (Проверочная работа)
- КМ-5 Метрологическая надежность (Тестирование)
- КМ-6 Основные понятия теории метрологической надежности (Проверочная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	10	14	4	8
1	Технические системы					
1.1	Основы техники измерений параметров технических систем		+	+		
2	Метрологическая надежность					
2.1	Основные понятия теории метрологической надежности				+	+
Вес КМ, %:			25	25	25	25

#### 7 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Основы метрологии (Тестирование)
- КМ-2 Теоретические основы метрологии (Проверочная работа)
- КМ-7 Метрологическое обеспечение (Проверочная работа)
- КМ-8 Сертификация (Проверочная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-7	КМ-8
		Неделя КМ:	4	8	10	14
1	Основы метрологии					
1.1	Теоретические основы метрологии		+	+		
2	Метрологическое обеспечение					

2.1	Принципы метрологического обеспечения			+	+
3	Сертификация				
3.1	Теоретические основы сертификации			+	+
3.2	Основы деятельности по сертификации			+	+
3.3	Порядок проведения работ в области сертификации			+	+
3.4	Стандарты на объекты сертификации			+	+
Вес КМ, %:		25	25	25	25