

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

---

Направление подготовки/специальность: 27.03.04 Управление в технических системах

Наименование образовательной программы: Автоматизированные системы управления

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	Базовая
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.Б.03.04
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	8 семестр - 3;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	108 часов
<b>Лекции</b>	8 семестр - 4 часа;
<b>Практические занятия</b>	8 семестр - 8 часов;
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	8 семестр - 2 часа;
<b>Самостоятельная работа</b>	8 семестр - 92,8 часа;
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	8 семестр - 0,9 часа;
<b>включая:</b> Тестирование Решение задач	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	8 семестр - 0,3 часа;

**Москва 2018**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Макарычев П.К.
	Идентификатор	R073474c6-MakarychevPK-fe3624c

(подпись)

П.К. Макарычев

(расшифровка подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бородкин А.А.
	Идентификатор	R2a2cc3a1-BorodkinAA-1ae5255b

(подпись)

А.А. Бородкин

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бобряков А.В.
	Идентификатор	R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa

(подпись)

А.В. Бобряков

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение основных теоретических вопросов стандартизации, сертификации, обеспечения качества программного продукта и получении практических навыков разработки программных продуктов с использованием современных стандартов

### Задачи дисциплины

- способствовать овладению способствовать овладению;
- развивать умения и навыки развивать умения и навыки;
- способствовать овладению способствовать овладению;
- развить навыки работы с нормативно-технической документацией и справочной литературой.

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-5 способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных		знать: - методы обработки результатов испытаний.  уметь: - использовать метрологические средства для диагностики технического состояния систем.
ОПК-8 способностью использовать нормативные документы в своей деятельности		знать: - физические величины, их определение, основные и производные единицы физических величин, шкалы физических величин, основы обеспечения единства измерений.  уметь: - решать задачи планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока дисциплин основной профессиональной образовательной программе Автоматизированные системы управления (далее – ОПОП), направления подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, 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 3 зачетных единицы, 108 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	Введение. Метрология	29.5	8	1.3	-	2.4	-	0.6	-	0.3	-	24.9	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Введение. Метрология"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], п.1-3</p>
1.1	Введение. Основные понятия метрологии	9.8		0.4	-	0.8	-	0.2	-	0.1	-	8.3	-	
1.2	Виды средств измерений	9.8		0.4	-	0.8	-	0.2	-	0.1	-	8.3	-	
1.3	Основные характеристики измерительных приборов	9.9		0.5	-	0.8	-	0.2	-	0.1	-	8.3	-	
2	Техническое регулирование	30.80		1.5	-	3.0	-	0.8	-	0.30	-	25.20	-	
2.1	Виды и общие методы измерений	5.05		0.2	-	0.5	-	0.1	-	0.05	-	4.2	-	
2.2	Способы и средства измерений силы тока и электрического напряжения	5.00	0.2	-	0.5	-	0.1	-	0.05	-	4.15	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Техническое регулирование"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], п.5-9</p>	
2.3	Электронно-лучевые осциллографы. Виды. Устройство. Характеристики	5.15	0.3	-	0.5	-	0.1	-	0.05	-	4.2	-		
2.4	Средства и способы измерений частоты электрических сигналов	5.30	0.3	-	0.5	-	0.2	-	0.05	-	4.25	-		
2.5	Средства и способы измерений температуры	5.25	0.3	-	0.5	-	0.2	-	0.05	-	4.2	-		

2.6	Представления результатов измерений	5.05		0.2	-	0.5	-	0.1	-	0.05	-	4.2	-	
3	Основы стандартизации. Основы сертификации и лицензирования	29.70		1.2	-	2.6	-	0.6	-	0.30	-	25.0	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Основы стандартизации. Основы сертификации и лицензирования"
3.1	Стандартизация	14.85		0.6	-	1.3	-	0.3	-	0.15	-	12.5	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>
3.2	Сертификация	14.85		0.6	-	1.3	-	0.3	-	0.15	-	12.5	-	[1], п.4
	Зачет с оценкой	18.00		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.70	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>108.00</b>		<b>4.0</b>	-	<b>8.0</b>	-	<b>2.0</b>	-	<b>0.90</b>	<b>0.3</b>	<b>75.10</b>	<b>17.70</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>108.00</b>		<b>4.0</b>	-	<b>8.0</b>	<b>2.0</b>			<b>0.90</b>	<b>0.3</b>	<b>92.80</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. Введение. Метрология

##### 1.1. Введение. Основные понятия метрологии

Измерения. Единство измерений. Точность измерений.

##### 1.2. Виды средств измерений

Меры и калибраторы. Измерительные преобразователи. Измерительные приборы.

##### 1.3. Основные характеристики измерительных приборов

Диапазон измерения, диапазон показания. Цена деления шкалы и значение единицы младшего разряда. Точность.

#### 2. Техническое регулирование

##### 2.1. Виды и общие методы измерений

Виды измерений. Общие методы измерений.

##### 2.2. Способы и средства измерений силы тока и электрического напряжения

Подключение измерителей тока в электрическую схему. Виды измерителей электрического тока. Средства измерений электрического напряжения. Виды измерителей электрического напряжения. Градуировка шкалы электронных и цифровых вольтметров переменного тока.

##### 2.3. Электронно-лучевые осциллографы. Виды. Устройство. Характеристики

Устройство электронно-лучевого осциллографа и электронно-лучевой трубки. Техника применения электронно-лучевого осциллографа.

##### 2.4. Средства и способы измерений частоты электрических сигналов

Осциллографические способы измерения частоты. Цифровой способ измерения частоты, периода. Цифровой способ измерения частоты, периода в сложных микропроцессорных частотомерах.

##### 2.5. Средства и способы измерений температуры

Понятие температуры, температурная шкала. Контактные способы измерения температуры. Способы первичного и вторичного преобразования. Использование полупроводниковых датчиков. Мостовые способы измерения температуры. Бесконтактные способы измерения температуры.

##### 2.6. Представления результатов измерений

Составляющие погрешности измерения. Запись результата измерения. Вычисление погрешностей измерения.

#### 3. Основы стандартизации. Основы сертификации и лицензирования

##### 3.1. Стандартизация

Виды стандартов. Национальные органы по стандартизации. Обозначение стандартов. Международное сотрудничество в сфере стандартизации.

### 3.2. Сертификация

Подтверждение соответствия. Декларирование соответствия. Обязательная сертификация. Организация обязательной сертификации. Знак обращения на рынке. Права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия.

### 3.3. Темы практических занятий

1. Методы стандартизации;
2. Основные этапы истории метрологии;
3. Основные виды погрешностей;
4. Измерения при помощи электронных вольтметров;
5. Измерения параметров сигналов при помощи осциллографа;
6. Категории и виды стандартов;
7. Физические величины. Шкалы измерений.

### 3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

### 3.5 Консультации

#### *Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)*

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Введение. Метрология"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Техническое регулирование"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы стандартизации. Основы сертификации и лицензирования"

### 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	
<b>Знать:</b>					
методы обработки результатов испытаний	ОПК-5(Компетенция)			+	Тестирование/Категории и виды стандартов
физические величины, их определение, основные и производные единицы физических величин, шкалы физических величин, основы обеспечения единства измерений	ОПК-8(Компетенция)	+			Тестирование/Теоретические основы метрологии
<b>Уметь:</b>					
использовать метрологические средства для диагностики технического состояния систем	ОПК-5(Компетенция)		+		Решение задач/Вычисление погрешностей прямых измерений
решать задачи планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и метрологии	ОПК-8(Компетенция)		+		Решение задач/Вычисление погрешностей прямых измерений



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

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

**8 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Категории и виды стандартов (Тестирование)
2. Теоретические основы метрологии (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Вычисление погрешностей прямых измерений (Решение задач)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Зачет с оценкой (Семестр №8)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

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

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

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

1. Афанасьев, А. А. Взаимозаменяемость : учебник для вузов по направлению "Метрология, стандартизация и сертификация" / А. А. Афанасьев, А. А. Погонин . – М. : АКАДЕМИЯ, 2010 . – 352 с. – (Высшее профессиональное образование) . - ISBN 978-5-7695-6887-9 .;
2. Г. Д. Крылова- "Основы стандартизации, сертификации, метрологии", (3-е изд., перераб. и доп.), Издательство: "Юнити", Москва, 2015 - (671 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114433>.

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office;
3. Windows;
4. Майнд Видеоконференции.

### **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/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>

7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>

9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>

10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Метрология, стандартизация и сертификация

(название дисциплины)

#### 8 семестр

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

КМ-1 Теоретические основы метрологии (Тестирование)

КМ-2 Вычисление погрешностей прямых измерений (Решение задач)

КМ-3 Категории и виды стандартов (Тестирование)

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

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	4	8	14
1	Введение. Метрология				
1.1	Введение. Основные понятия метрологии		+		
1.2	Виды средств измерений		+		
1.3	Основные характеристики измерительных приборов		+		
2	Техническое регулирование				
2.1	Виды и общие методы измерений			+	
2.2	Способы и средства измерений силы тока и электрического напряжения			+	
2.3	Электронно-лучевые осциллографы. Виды. Устройство. Характеристики			+	
2.4	Средства и способы измерений частоты электрических сигналов			+	
2.5	Средства и способы измерений температуры			+	
2.6	Представления результатов измерений			+	
3	Основы стандартизации. Основы сертификации и лицензирования				
3.1	Стандартизация				+
3.2	Сертификация				+
Вес КМ, %:			30	40	30