

**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: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ**

<b>Блок:</b>	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
<b>Часть образовательной программы:</b>	Вариативная
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.В.17
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	5 семестр - 3; 6 семестр - 3; всего - 6
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	216 часов
<b>Лекции</b>	5 семестр - 32 часа; 6 семестр - 14 часов; всего - 46 часа
<b>Практические занятия</b>	5 семестр - 16 часов; 6 семестр - 14 часов; всего - 30 часов
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	6 семестр - 16 часов;
<b>Самостоятельная работа</b>	5 семестр - 59,7 часа; 6 семестр - 59,2 часа; всего - 118,9 часов
<b>в том числе на КП/КР</b>	6 семестр - 17,7 часов;
<b>Иная контактная работа</b>	6 семестр - 4 часа;
<b>включая:</b>	
<b>Проверочная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	5 семестр - 0,3 часа;
<b>Защита курсовой работы</b>	6 семестр - 0,3 часа;
<b>Экзамен</b>	6 семестр - 0,5 часа; всего - 1,1 часа

**Москва 2019**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Патуроев М.В.
	Идентификатор	Rc0e923e9-PaturoyevMV-45208dd

(подпись)

М.В. Патуроев

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	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>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Кетоева Н.Л.
	Идентификатор	R56dba1ba-KetoyevaNL-5403d8c5

(подпись)

Н.Л. Кетоева

(расшифровка подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение методов и средств измерения, контроля и испытаний для последующего использования в профессиональной деятельности бакалавров

### Задачи дисциплины

- изучение основных понятий и терминов метрологии и метрологического обеспечения;
- освоение методов и средств измерения основных физических величин (температуры, давления, уровня, расхода) и способов анализа водных растворов и газовых сред;
- формирование навыков оценки точности измерений.

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
ПК-4 способностью применять проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества		знать: - проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества.  уметь: - применять проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества.
ПК-10 способностью участвовать в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества		знать: - корректирующие и превентивные мероприятия, направленные на улучшение качества.  уметь: - участвовать в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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	Метрология, средства измерений и оценка точности измерений	45	5	14	-	10	-	-	-	-	-	21	-	<p><b>Подготовка курсовой работы:</b> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания:</p> <p><b>Самостоятельное изучение теоретического материала:</b> Изучение дополнительного материала по разделу "Метрология, средства измерений и оценка точности измерений"</p> <p><b>Изучение материалов литературных источников:</b> [3], 15-36</p>
1.1	Теоретическая метрология в управлении качеством	15		4	-	4	-	-	-	-	-	7	-	
1.2	Средства измерений их классификация и метрологические характеристики	15		5	-	3	-	-	-	-	-	7	-	
1.3	Оценка точности измерений: прямых, технических и косвенных	15		5	-	3	-	-	-	-	-	7	-	
2	Методы и средства измерений неэлектрических величин, давления, расхода и количества веществ	45		18	-	6	-	-	-	-	-	21	-	
2.1	Методы и средства измерений неэлектрических величин электрическими методами	15	6	-	2	-	-	-	-	-	7	-	<p><b>Самостоятельное изучение теоретического материала:</b> Изучение дополнительного материала по разделу "Методы и средства измерений неэлектрических величин, давления, расхода и количества веществ"</p> <p><b>Изучение материалов литературных источников:</b></p>	
2.2	Методы и средства измерения давления и	15	6	-	2	-	-	-	-	-	7	-		

	разности давлений												[2], 23-47	
2.3	Методы и средства измерения расхода и количества веществ	15		6	-	2	-	-	-	-	-	7	-	
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>108.0</b>		<b>32</b>	-	<b>16</b>	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>42</b>	<b>17.7</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>108.0</b>		<b>32</b>	-	<b>16</b>	-	-	-	-	<b>0.3</b>	<b>59.7</b>		
3	Анализ состава газов и жидкостей	18	6	6	-	8	-	-	-	-	-	4	-	<p><b><u>Подготовка курсовой работы:</u></b> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания:</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Анализ состава газов и жидкостей"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[2], 76-91</p>
3.1	Методы и средства анализа состава газов	9		3	-	4	-	-	-	-	-	2	-	
3.2	Методы анализа жидкостей	9		3	-	4	-	-	-	-	-	2	-	
4	Измерение температур. Контроль качества объекта	18		8	-	6	-	-	-	-	-	4	-	<p><b><u>Подготовка курсовой работы:</u></b> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания:</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Измерение температур. Контроль качества объекта"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[1], 27-50</p>
4.1	Измерение температуры контактными методами	9		4	-	3	-	-	-	-	-	2	-	
4.2	Методы испытаний и контроля качества объекта	9		4	-	3	-	-	-	-	-	2	-	
	Экзамен	36.0		-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Курсовая работа (КР)	36.0		-	-	-	14	-	4	-	0.3	17.7	-	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>108.0</b>		<b>14</b>	-	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	-	<b>0.8</b>	<b>25.7</b>	<b>33.5</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>108.0</b>		<b>14</b>	-	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>0.8</b>		<b>59.2</b>			

	ИТОГО	216.0	-	46	-	30	16	4	1.1	118.9	
--	-------	-------	---	----	---	----	----	---	-----	-------	--

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПР – 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. Метрология, средства измерений и оценка точности измерений

##### 1.1. Теоретическая метрология в управлении качеством

Метрология - наука об измерениях. Основные метрологические понятия и термины (РМГ 29-99). Измерения и их классификация. Основные характеристики измерений: принцип, метод, правильность и достоверность.

##### 1.2. Средства измерений их классификация и метрологические характеристики

Средства измерений: меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи, измерительные системы и установки. Метрологические характеристики средств измерений: статическая градуировочная характеристика, вариация, порог чувствительности, класс точности. Нормируемые метрологические характеристики традиционные и в соответствии ГОСТ 8.009-84.

##### 1.3. Оценка точности измерений: прямых, технических и косвенных

Оценка точности прямых технических измерений, прямых измерений с многократными наблюдениями, косвенных. Оценка точности технических измерений, выполняемых измерительными системами по предельным погрешностям средств измерения и вероятностно-статистическим методом.

#### 2. Методы и средства измерений неэлектрических величин, давления, расхода и количества веществ

##### 2.1. Методы и средства измерений неэлектрических величин электрическими методами

Общие сведения о методах и средствах измерения температуры, давления, расхода, анализа газовых сред и водных растворов. Методы и средства измерения температуры. Температурные шкалы.

##### 2.2. Методы и средства измерения давления и разности давлений

Общие сведения о измерении давления. Жидкостные манометры и дифманометры. Деформационные манометры и дифманометры. Электрические преобразователи давления. Методика измерения давления.

##### 2.3. Методы и средства измерения расхода и количества веществ

Общие сведения. Измерение расхода по переменному перепаду давления на сужающем устройстве. Расходомеры постоянного перепада давления. Тахометрические счётчики и расходомеры. Электромагнитные, ультразвуковые и вихревые расходомеры. Теплосчётчики. Погрешности теплосчётчиков.

#### 3. Анализ состава газов и жидкостей

##### 3.1. Методы и средства анализа состава газов

Общие сведения. Объёмные химические газоанализаторы. Тепловые, магнитные и оптические газоанализаторы. Хроматографическое разделение газовых смесей. Хроматографы и хроматограммы.

##### 3.2. Методы анализа жидкостей

Общие сведения. Кондуктометрический метод анализа растворов. Электродные и безэлектродные кондуктометры. Потенциометрический метод анализа растворов, рН-метры.

#### 4. Измерение температур. Контроль качества объекта

##### 4.1. Измерение температуры контактными методами

Стекланные, манометрические и биметаллические термометры. Термоэлектрические преобразователи (ТЭП). Элементы теории термопар, удлиняющие термоэлектродные провода. Стандартные ТЭП. Методы определения термо-ЭДС и способы введения поправки на температуру свободных концов ТЭП. Термопреобразователи сопротивления (ТПС). Стандартные ТПС. Методы и средства измерения сопротивления ТПС.

##### 4.2. Методы испытаний и контроля качества объекта

Классификация испытаний. Связь испытаний с качеством объекта. Контроль качества. Определение. Общие сведения. Классификация видов контроля. Функции службы контроля качества объекта.

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Определение основных погрешностей средств измерения: абсолютная, приведенная, относительная, а также метрологических характеристик средств измерения: вариации, порога чувствительности;
2. Расчет основных погрешностей средств измерения по нормированной характеристике точности – класса точности;
3. Оценка точности измерений: прямых, косвенных, технических по метрологическим характеристикам средств измерений;
4. Оценка погрешности результата лабораторных измерений с многократными наблюдениями;
5. Определение систематической и случайной составляющих погрешности средств измерения;
6. Определение доверительных интервалов для погрешности конкретного экземпляра средства измерения;
7. Оценка погрешности измерительных систем по метрологическим характеристикам отдельных средств измерения, определенным согласно ГОСТ 8.009-84;
8. Определение погрешности измерительной системы по предельным погрешностям отдельных средств измерения;
9. Определение дополнительных погрешностей средств измерения в реальных условиях эксплуатации;
10. Оценка погрешности измерения температуры стандартными термопреобразователями температуры;
11. Определение погрешности измерения температуры термопреобразователями сопротивления;
12. Измерение давления. Выбор средств измерения, обеспечивающих заданную точность измерения;
13. Расчет погрешности теплосчетчика. Оценка погрешности измерения расхода;
14. Расчет фактической концентрации определяемого компонента газовой смеси;
15. Выбор средств измерения физических величин для технологического цикла контролируемого изделия;
16. Составление спецификации средств измерения физических величин для технологического цикла контролируемого изделия.

### **3.4. Темы лабораторных работ** не предусмотрено

### 3.5 Консультации

#### Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПП)

1. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Метрология, средства измерений и оценка точности измерений"
2. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Методы и средства измерений неэлектрических величин, давления, расхода и количества веществ"
3. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Анализ состава газов и жидкостей"
4. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Измерение температур. Контроль качества объекта"

#### Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Метрология, средства измерений и оценка точности измерений"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Методы и средства измерений неэлектрических величин, давления, расхода и количества веществ"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Анализ состава газов и жидкостей"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Измерение температур. Контроль качества объекта"

### 3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

#### 6 Семестр

Курсовая работа (КР)

Темы:

- Методы и средства измерения температуры Контактные и неконтактные методы измерения  
Дилатометрические и биметаллические термометры Методы и средства измерения давления  
Методы и средства измерения расхода жидкостей и газов Методы и средства измерения  
уровня заполнения резервуаров Яркостные визуальные пирометры с исчезающей нитью  
переменного накала Принципы и методы измерения вакуума Оптико-механические  
измерительные приборы Приборы светового и теневого сечения

#### **График выполнения курсового проекта**

Неделя	1 - 4	5 - 8	9 - 12	13 - 15	Зачетная
Раздел курсового проекта	1	2	3	4	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	15	30	30	25	-
Выполненный	15	45	75	100	-

объем нарастающим итогом, %					
-----------------------------------	--	--	--	--	--

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Согласование темы работы и содержания. Оформление Введения.
2	Сбор и анализ теоретической информации. Оформление Первой главы работы.
3	Сбор Информации и проведение расчётов практической части. Оформление 2 главы работы и Заключения.
4	Оформление Курсовой работы. Подготовка Презентации для защиты.

### 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	
<b>Знать:</b>						
проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества	ПК-4(Компетенция)	+				Проверочная работа/Оценка точности измерений: прямых, технических и косвенных Проверочная работа/Теоретическая метрология и средства измерений
корректирующие и превентивные мероприятия, направленные на улучшение качества	ПК-10(Компетенция)			+		Проверочная работа/Методы анализа жидкостей Проверочная работа/Методы и средства анализа состава газов
<b>Уметь:</b>						
применять проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества	ПК-4(Компетенция)		+			Проверочная работа/Методы и средства измерений неэлектрических величин и давления Проверочная работа/Методы и средства измерения расхода и количества веществ
участвовать в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества	ПК-10(Компетенция)				+	Проверочная работа/Измерение температуры контактными методами Проверочная работа/Методы испытаний и контроля качества объекта

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

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

#### **5 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Методы и средства измерений неэлектрических величин и давления (Проверочная работа)
2. Методы и средства измерения расхода и количества веществ (Проверочная работа)
3. Оценка точности измерений: прямых, технических и косвенных (Проверочная работа)
4. Теоретическая метрология и средства измерений (Проверочная работа)

#### **6 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Измерение температуры контактными методами (Проверочная работа)
2. Методы анализа жидкостей (Проверочная работа)
3. Методы и средства анализа состава газов (Проверочная работа)
4. Методы испытаний и контроля качества объекта (Проверочная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсовой работы является приложением Б.

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

#### Зачет с оценкой (Семестр №5)

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

#### Экзамен (Семестр №6)

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

#### Курсовая работа (КР) (Семестр №6)

Оценка за курсовую работу определяется как оценка на защите

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

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

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

1. В. Г. Исаев, О. А. Воейко, В. М. Юров- "Методы и средства измерений, испытаний и контроля: лабораторный практикум", Издательство: "Директ-Медиа", Москва, Берлин, 2019 - (67 с.)

[https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560895;](https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560895)

2. А. Ф. Дресвянников, Т. С. Горбунова, М. Е. Колпаков, Е. А. Ермолаева- "Измерения, испытания, контроль: физические основы, методы и средства", (2-е изд., испр. и доп.), Издательство: "Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ)", Казань, 2016 - (115 с.)

[https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=501174;](https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=501174)

3. А. Г. Дивин, С. В. Пономарев- "Методы и средства измерений, испытаний и контроля" 4, Издательство: "Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ)", Тамбов, 2014 - (104 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277932>.

## 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/>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	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
	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-504, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, кондиционер
	К-509, 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 промежуточной аттестации	К-504, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, кондиционер
	К-509, 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
	К-511, Аудитория	парта со скамьей, стул, трибуна, вешалка для

	для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	одежды, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, мел, маркер, стилус
	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
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
	НТБ-304, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой	стул, трибуна, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Помещения для консультирования	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	Ж-203, Кабинет сотрудников "МЭП"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, вешалка для одежды, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, холодильник, кондиционер

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Методы и средства измерений, испытаний и контроля

(название дисциплины)

#### 5 семестр

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

- КМ-1 Теоретическая метрология и средства измерений (Проверочная работа)
- КМ-2 Оценка точности измерений: прямых, технических и косвенных (Проверочная работа)
- КМ-3 Методы и средства измерений неэлектрических величин и давления (Проверочная работа)
- КМ-4 Методы и средства измерения расхода и количества веществ (Проверочная работа)

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

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	10	14
1	Метрология, средства измерений и оценка точности измерений					
1.1	Теоретическая метрология в управлении качеством		+	+		
1.2	Средства измерений их классификация и метрологические характеристики		+	+		
1.3	Оценка точности измерений: прямых, технических и косвенных		+	+		
2	Методы и средства измерений неэлектрических величин, давления, расхода и количества веществ					
2.1	Методы и средства измерений неэлектрических величин электрическими методами				+	+
2.2	Методы и средства измерения давления и разности давлений				+	+
2.3	Методы и средства измерения расхода и количества веществ				+	+
Вес КМ, %:			25	25	25	25

#### 6 семестр

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

- КМ-5 Методы и средства анализа состава газов (Проверочная работа)
- КМ-6 Методы анализа жидкостей (Проверочная работа)
- КМ-7 Измерение температуры контактными методами (Проверочная работа)
- КМ-8 Методы испытаний и контроля качества объекта (Проверочная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
		Неделя	4	8	10	14

		КМ:				
1	Анализ состава газов и жидкостей					
1.1	Методы и средства анализа состава газов		+	+		
1.2	Методы анализа жидкостей		+	+		
2	Измерение температур. Контроль качества объекта					
2.1	Измерение температуры контактными методами				+	+
2.2	Методы испытаний и контроля качества объекта				+	+
Вес КМ, %:			25	25	25	25

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Методы и средства измерений, испытаний и контроля

(название дисциплины)

### 6 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовой работе:**

КМ-1 Контрольное мероприятие 1

КМ-2 Контрольное мероприятие 2

КМ-3 Контрольное мероприятие 3

КМ-4 Контрольное мероприятие 4

**Вид промежуточной аттестации – защита КР.**

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	15
1	Согласование темы работы и содержания. Оформление Введения.		+			
2	Сбор и анализ теоретической информации. Оформление Первой главы работы.			+		
3	Сбор Информации и проведение расчётов практической части. Оформление 2 главы работы и Заключения.				+	
4	Оформление Курсовой работы. Подготовка Презентации для защиты.					+
Вес КМ, %:			15	30	30	25