

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
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.08
Трудоемкость в зачетных единицах:	5 семестр - 6;
Часов (всего) по учебному плану:	216 часов
Лекции	5 семестр - 16 часов;
Практические занятия	5 семестр - 16 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	5 семестр - 10 часов;
Самостоятельная работа	5 семестр - 169,2 часа;
в том числе на КП/КР	5 семестр - 15,7 часов;
Иная контактная работа	5 семестр - 4 часа;
включая:	
Проверочная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	5 семестр - 0,5 часа;
Защита курсовой работы	5 семестр - 0,3 часа;
	всего - 0,8 часа

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ладыгин А.Н.
	Идентификатор	R7a1f1512-LadyginAN-ef93cd11

А.Н. Ладыгин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

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

М.Н.
Мызникова

Заведующий выпускающей
кафедрой

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

Н.Л. Кетоева

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-1 Способен организовать работы по контролю состояния производственного оборудования и технологической оснастки предприятия	ИД-2 _{ПК-1} Выбирает методы и средства технического контроля качества производимой продукции, работ, услуг	знать: - методы и средства технического контроля качества производимой продукции, работ, услуг; - нормативы состояние производственного оборудования и технологической оснастки предприятия. уметь: - выбирать методы и средства технического контроля качества производимой продукции, работ, услуг; - организовать работы по контролю состояния производственного оборудования и технологической оснастки предприятия.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к 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	39	5	3	-	3	-	-	-	-	-	33	-	<p><u>Подготовка курсовой работы:</u> Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания:</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Метрология, средства измерений и оценка точности измерений"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 15-36</p>
1.1	Теоретическая метрология в управлении качеством	13		1	-	1	-	-	-	-	-	11	-	
1.2	Средства измерений их классификация и метрологические характеристики	13		1	-	1	-	-	-	-	-	11	-	
1.3	Оценка точности измерений: прямых, технических и косвенных	13		1	-	1	-	-	-	-	-	11	-	
2	Методы и средства измерений неэлектрических величин, давления, расхода и количества веществ	45		5	-	5	-	-	-	-	-	-	35	
2.1	Методы и средства измерений неэлектрических величин электрическими методами	13	1	-	1	-	-	-	-	-	-	11	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Методы и средства измерений неэлектрических величин, давления, расхода и количества веществ"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p>
2.2	Методы и средства измерения давления и	16	2	-	2	-	-	-	-	-	-	12	-	

	разности давлений												[2], 23-47
2.3	Методы и средства измерения расхода и количества веществ	16	2	-	2	-	-	-	-	-	12	-	
3	Анализ состава газов и жидкостей	34	4	-	4	-	-	-	-	-	26	-	<p>Подготовка курсовой работы: Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания:</p> <p>Самостоятельное изучение теоретического материала: Изучение дополнительного материала по разделу "Анализ состава газов и жидкостей"</p> <p>Изучение материалов литературных источников:</p>
3.1	Методы и средства анализа состава газов	17	2	-	2	-	-	-	-	-	13	-	
3.2	Методы анализа жидкостей	17	2	-	2	-	-	-	-	-	13	-	
4	Измерение температур. Контроль качества объекта	34	4	-	4	-	-	-	-	-	26	-	<p>Подготовка курсовой работы: Курсовая работа представлена в виде крупной задачи по учебному кейсу, охватывающей несколько расчетных вопросов и выбор варианта проектного решения. Пример задания:</p> <p>Самостоятельное изучение теоретического материала: Изучение дополнительного материала по разделу "Измерение температур. Контроль качества объекта"</p> <p>Изучение материалов литературных источников:</p>
4.1	Измерение температуры контактными методами	17	2	-	2	-	-	-	-	-	13	-	
4.2	Методы испытаний и контроля качества объекта	17	2	-	2	-	-	-	-	-	13	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Курсовая работа (КР)	28.0	-	-	-	8	-	4	-	0.3	15.7	-	
	Всего за семестр	216.0	16	-	16	8	2	4	-	0.8	135.7	33.5	
	Итого за семестр	216.0	16	-	16	10		4		0.8	169.2		

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

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПР)

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

5 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	
Знать:						
нормативы состояние производственного оборудования и технологической оснастки предприятия	ИД-2ПК-1		+			Проверочная работа/Методы и средства измерений неэлектрических величин, давления, расхода и количества веществ
методы и средства технического контроля качества производимой продукции, работ, услуг	ИД-2ПК-1	+				Проверочная работа/Метрология, средства измерений и оценка точности измерений
Уметь:						
организовать работы по контролю состояния производственного оборудования и технологической оснастки предприятия	ИД-2ПК-1				+	Проверочная работа/Измерение температур. Контроль качества объекта
выбирать методы и средства технического контроля качества производимой продукции, работ, услуг	ИД-2ПК-1			+		Проверочная работа/Анализ состава газов и жидкостей

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. Анализ состава газов и жидкостей (Проверочная работа)
2. Измерение температур. Контроль качества объекта (Проверочная работа)
3. Методы и средства измерений неэлектрических величин, давления, расхода и количества веществ (Проверочная работа)
4. Метрология, средства измерений и оценка точности измерений (Проверочная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсовой работы является приложением Б.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №5)

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

Курсовая работа (КР) (Семестр №5)

Оценка за курсовую работу определяется как оценка на защите

В диплом выставляется оценка за 5 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. 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;](https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277932)

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. 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)

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;

4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

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
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	кресло рабочее, парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, стенд учебный, мел, маркер, стилус
	К-520, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	кресло рабочее, парта со скамьей, стол преподавателя, стол, стул, трибуна, вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, стенд учебный, 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, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, стенд учебный, 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, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, стенд учебный, мел, маркер, стилус
	К-511, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	кресло рабочее, парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран,

		кондиционер, стенд учебный, мел, маркер, стилус
	К-520, Аудитория для проведения интерактивных занятий кафедры МЭП	кресло рабочее, парта со скамьей, стол преподавателя, стол, стул, трибуна, вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, кондиционер, стенд учебный, 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, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	К-516, Преподавательская 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, ноутбук, компьютер персональный, принтер, холодильник, кондиционер, книги, учебники, пособия
	К-514, Преподавательская 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, книги, учебники, пособия
	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, книги, учебники, пособия, канцелярский принадлежности
	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, книги, учебники, пособия

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 Метрология, средства измерений и оценка точности измерений (Проверочная работа)
 КМ-2 Методы и средства измерений неэлектрических величин, давления, расхода и количества веществ (Проверочная работа)
 КМ-3 Анализ состава газов и жидкостей (Проверочная работа)
 КМ-4 Измерение температур. Контроль качества объекта (Проверочная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

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			+		
3	Анализ состава газов и жидкостей					
3.1	Методы и средства анализа состава газов				+	
3.2	Методы анализа жидкостей				+	
4	Измерение температур. Контроль качества объекта					
4.1	Измерение температуры контактными методами					+
4.2	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)

5 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