

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Автоматизация производственных процессов»



Утвержден
Первый проректор
С.Н. Щербич
«30» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Методы и средства измерений, испытаний и контроля»
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
27.03.01 – Стандартизация и метрология

Направленность:
Стандартизация, метрология и управление качеством

Форма обучения: очная, заочная

Курган 2019

Рабочая программа дисциплины «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Стандартизация и метрология (Стандартизация, метрология и управление качеством), утвержденными:

- для очной формы обучения «29» августа 2019 года;
- для заочной формы обучения «29» августа 2019 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов» « 29 » августа 2019 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
доцент, канд.техн.наук

В.В. Марфицын

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Автоматизация производственных процессов»
доцент, канд.техн.наук

Е.К. Карпов

Специалист по учебно-
методической работе
Учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности

С.Н. Синицын

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 9 зачетных единицы трудоемкости (324 академических часа).

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		4	5
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	88	56	32
в том числе:			
Лекции	48	32	16
Практические занятия	40	24	16
Лабораторные работы	-	-	-
Самостоятельная работа, всего часов	236	160	76
в том числе:			
Подготовка к зачету	18	18	-
Подготовка к экзамену	27	-	27
Подготовка курсового проекта	36	36	-
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	155	106	49
Вид промежуточной аттестации	Зачет, Экзамен	Зачет	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	324	216	108

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		4	5
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	20	12	8
в том числе:			
Лекции	10	6	4
Практические занятия	10	6	4
Лабораторные работы	-	-	-
Самостоятельная работа, всего часов	304	204	100
в том числе:			
Выполнение контрольной работы	-	-	-
Подготовка к зачету	18	18	-
Подготовка к экзамену	27	-	27
Подготовка курсового проекта	36	36	-
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	223	150	73
Вид промежуточной аттестации	Зачет, Экзамен	Зачет	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	324	216	108

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Методы и средства измерений и контроля» относится к учебным обязательным дисциплинам вариативной части первого блока программы бакалавриата (ПБ) направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология».

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Философия;
- Математика;
- Физика;
- Химия
- Материаловедение;
- Взаимозаменяемость и нормирование точности;
- Электротехника и электроника;
- Физические основы измерений и эталоны;
- Метрология;
- Общая теория измерений;
- Физико-математические основы неразрушающего контроля и диагностики.

Особых требований к знаниям студентов не предъявляется.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения дисциплин «Организация и технология испытаний», «Основы технологии производства», «Автоматизация измерений, контроля и испытаний», а также для выполнения выпускной квалификационной работы в части обоснования выбора средств измерений, контроля и испытаний.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью изучения дисциплины «Методы и средства измерений и контроля» является формирование системного комплекса знаний о средствах и методах измерений, испытаний и контроля.

Задачами изучения дисциплины является: изучение принципов действия и правил использования средств измерений, испытаний и контроля; практическое освоение современных методов измерений, испытаний и контроля; информационное и техническое обеспечение измерений, испытаний и контроля.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способность и готовность участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании

передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия (ОПК-2);

- способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством (ПК-3);

- способностью участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых документов, входящих в состав конструкторской и технологической документации (ПК-8);

- способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, подготовке планов внедрения новой контрольно-измерительной техники, составлении заявок на проведение сертификации (ПК-13);

- способность участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий (ПК-14);

В результате изучения дисциплины студент должен:

- Знать современные методы измерений, контроля и испытаний (ОПК-2, ПК-3);

- Знать правила разработки планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования (ПК-8);

- Уметь выполнять работы по техническому контролю с использованием современных методов измерений, контроля и испытаний (ОПК-2, ПК-3);

- Уметь разрабатывать планы, программы и методики выполнения измерений и контроля (ПК-8);

- Уметь выполнять работы по подготовке к аккредитации измерительных и испытательных лабораторий (ПК-14);

- Владеть навыками разработки документации процессов испытаний (ПК-8);

- Владеть навыками подготовки планов внедрения новой контрольно-измерительной техники (ПК-13);

- Владеть навыками использования стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования процессов измерений и контроля (ПК-19).

В рамках освоения дисциплины «Методы и средства измерений и контроля» обучающиеся готовятся к решению следующих профессиональных задач:

- определение номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов;

- участие в разработке планов, программ и методик выполнения измерений и контроля;

- выбор средств измерений, испытаний и контроля.

В рамках освоения дисциплины «Методы и средства измерений и контроля» обучающиеся готовятся к исполнению следующих трудовых функций:

- практическое освоение современных методов измерений, испытаний и контроля, эксплуатации контрольно-измерительных средств;
- участие в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, других текстовых документов;
- участие в подготовке планов внедрения новой измерительной техники.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы
4 семестр					
Рубеж 1	1	Введение	2	-	-
	2	Основные понятия и определения	4	-	-
	3	Средства измерения и контроля линейно-угловых размеров, отклонений формы и расположения поверхностей изделий	10	14	-
		Рубежный контроль № 1	1	-	-
Рубеж 2	4	Контроль параметров состояния поверхностного слоя изделий	4	4	-
	5	Контроль твердости и микротвердости материала изделий	4	2	-
	6	Неразрушающий контроль и диагностика	6	4	-
		Рубежный контроль № 2	1	-	-
5 семестр					
Рубеж 1	7	Методы и средства измерений и контроля физических величин	7	-	-
		Рубежный контроль № 3	1	-	-

Рубеж 2	8	Оценка влияния внешних воздействующих факторов на изделие	2	-	-
	9	Разработка документации процессов измерений и контроля	2	-	-
	10	Применение информационно-вычислительной техники в средствах измерений. Измерительные системы	2	16	-
	11	Перспективы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля	1	-	-
		Рубежный контроль № 4	1	-	-
Всего			48	40	-

Заочная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы
4 семестр					
	1	Введение	1	-	-
	2	Основные понятия и определения	1	-	-
	3	Средства измерения и контроля линейно-угловых размеров, отклонений формы и расположения поверхностей изделий	1	1	-
	4	Контроль параметров состояния поверхностного слоя изделий	1	1	-
	5	Контроль твердости и микротвердости материала изделий	1	2	-
	6	Неразрушающий контроль и диагностика	1	2	-
5 семестр					

	7	Методы и средства измерений и контроля физических величин	1	-	-
	8	Оценка влияния внешних воздействующих факторов на изделие	1	-	-
	9	Разработка документации процессов измерений и контроля	1	-	-
	10	Применение информационно-вычислительной техники в средствах измерений. Измерительные системы	1	4	-
	11	Перспективы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля	-	-	-
Всего			10	10	-

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Введение.

Роль измерений, испытаний и контроля в обеспечении и повышении качества продукции и услуг.

Тема 2. Основные понятия и определения.

Многообразие измерительных задач. Взаимосвязь понятий «Измерение», «Испытание», «Контроль». Характеристики объектов измерений. Методы измерений и контроля. Средства измерений и контроля. Классификация средств измерений. Метрологические и не метрологические характеристики средств измерений. Погрешности средств измерения. Обобщенная структурная схема средства измерения.

Тема 3. Средства измерения и контроля линейно-угловых размеров, отклонений формы и расположения поверхностей изделий.

Меры и измерительный инструмент для измерения геометрических параметров и величин. Приборы для измерения особо точных размеров. Схемы, инструменты и приборы для измерения и контроля отклонений формы и расположения поверхностей изделий. Координатно-измерительные машины.

Тема 4. Контроль параметров состояния поверхностного слоя изделий.

Контроль параметров шероховатости поверхностей. Контроль параметров волнистости поверхностей. Контроль поверхностных остаточных напряжений. Контроль структуры поверхностного слоя.

Тема 5. Контроль твердости и микротвердости материала изделий.

Классификация методов измерения твердости. Приборы и методики измерения твердости материала изделий. Контроль микротвердости материалов изделий.

Тема 6. Неразрушающий контроль и диагностика.

Классификация методов и средств неразрушающего контроля. Описание и характеристика методов и средств неразрушающего контроля. Объекты и технологии диагностики.

Тема 7. Методы и средства измерений и контроля физических величин.

Измерения и контроль электрических, оптических, радиационных и других физических величин, свойств веществ и материалов.

Тема 8. Оценка влияния внешних воздействующих факторов на
Изделие.

Классификация и описание внешних воздействующих факторов. Оборудование для испытаний на воздействие внешних факторов (вибро- и ударные стенды, термокамеры; камеры пыли; высоких и низких температур, влаги и др.).

Тема 9. Разработка документации процессов измерений и контроля.

Виды документации. Правила разработки документации на процессы измерений и контроля.

Тема 10. Применение информационно-вычислительной техники в средствах измерений. Измерительные системы.

Средства измерения и тестирования. Программное обеспечение. Роль информационных процессов. Измерительные системы. Виды и состав измерительных систем, области применения.

Тема 11. Перспективы развития методов и средств измерений,
испытаний и контроля.

Направления развития методов и средств измерений, испытаний и контроля. Международное сотрудничество в сфере измерений, испытаний и контроля.

4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
3	Средства измерения и контроля линейно-угловых размеров, отклонений формы и расположения поверхностей изделий	Меры	1	-
		Измерение штангенинструментом	1	-
		Измерение микрометрическим инструментом	1	-
		Измерение рычажным инструментом	1	-
		Измерение углов	1	-
		Измерение резьбы	1	-
		Измерение оптиметром	1	-
		Измерение миниметром	1	-
		Контроль радиального биения	1	-
		Расчет и проектирование контрольных приспособлений	5	1
4	Контроль параметров состояния поверхностного слоя изделий	Шероховатость поверхности, средства контроля	4	1
5	Контроль твердости и микротвердости материала изделий	Твердость поверхности, средства контроля	2	2
6	Неразрушающий контроль и диагностика	Методы и средства неразрушающего контроля	4	2
10	Применение информационно-	Электронные средства измерений	8	2

	вычислительной техники в средствах измерений. Измерительные системы	Контроль параметров изделий на координатно-измерительной машине	8	2
Всего			40	10

4.4. Курсовой проект (для очной и заочной формы обучения)

Курсовой проект для студентов очной и заочной форм обучения имеет целью приобретение определенных навыков по выбору средств измерений, испытаний и контроля. Оформлению документации. Проектированию контрольных приспособлений. При выполнении курсового проекта студент использует индивидуальные исходные данные и руководствуется методическими рекомендациями, указанными в разделе 8.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать наиболее важные моменты, на которые обращает внимание преподаватель.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических заданий является самостоятельная подготовка к ним путем повторения материала лекций.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях работ технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических заданий и защиты отчетов.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется бально-рейтинговая система контроля и оценка академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения),

выполнение курсового проекта (для обучающихся очной и заочной формы обучения), подготовка к зачету и экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем, разделов дисциплины:	131	218
Основные понятия и определения	20	20
Средства измерения и контроля линейно-угловых размеров, отклонений формы и расположения поверхностей изделий	10	20
Контроль параметров состояния поверхностного слоя изделий	10	20
Контроль твердости и микротвердости материала изделий	11	20
Неразрушающий контроль и диагностика	10	20
Методы и средства измерений и контроля физических величин	20	28
Оценка влияния внешних воздействующих факторов на изделие	10	30
Разработка документации процессов измерений и контроля	20	20
Применение информационно-вычислительной техники в средствах измерений, измерительные системы	10	20
Перспективы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля	10	20
Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	20	5
Выполнение контрольной работы	-	-
Подготовка к лабораторным занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	-	-
Выполнение курсового проекта	36	36
Подготовка к рубежным контролям (по 1 часу на каждый рубеж)	4	-
Подготовка к зачету	18	18

Подготовка к экзамену	27	27
Всего:	236	304

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Бально-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения).
2. Курсовой проект (для очной и заочной форм обучения).
3. Отчеты студентов по практическим занятиям.
4. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2, № 3 и № 4 (для очной формы обучения).
5. Банк тестовых заданий к зачету и экзамену.

6.2. Система бально-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

Наименование		Содержание					
Очная форма обучения							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов за 4 семестр					
		Вид учебной работы	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по практическим заданиям	Рубежный контроль № 1	Рубежный контроль № 2	Зачет
		Бальная оценка	До 16	До 39	До 7	До 8	До 30
	Примечания	16 лекций по одному баллу	До 3-х баллов за каждую тему	На 7-ой неделе	На 15-ой неделе		
Распределение баллов за 5 семестр							
	Вид учебной работы	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по практическим работам	Рубежный контроль № 3	Рубежный контроль № 4	Экзамен	
	Бальная оценка	До 16	До 32	До 11	До 11	До 30	

	Примечания	16 лекций по одному баллу	До 4-х баллов за каждую практическую работу	На 7-ой неделе	На 14-ой неделе		
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	<p>60 и менее баллов – не зачтено; 61-100 - зачтено</p> <p>60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61-73 - удовлетворительно; 74-90 – хорошо; 91-100 - отлично</p>					
3	Критерий оценки курсового проекта по дисциплине	<p>Максимальная сумма баллов по каждому курсовому проекту устанавливается в 100 баллов, распределенных следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> - качество расчетов и текстовой части – до 40 баллов; - качество доклада – 20 баллов; - уровень защиты работы и ответов на вопросы – до 40 баллов. 					
4	Критерий допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачет, экзамен) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов, а также выполнить все практические задания и курсовой проект и защитить их.</p> <p>Студенту, допущенному к прохождению промежуточной аттестации с количеством баллов менее 61, и получившему на ней ноль баллов, в ведомость по дисциплине заносится оценка «неудовлетворительно» (независимо от количества набранных в семестре баллов), что является академической задолженностью. В этом случае студенту предоставляется возможность повторного прохождения итогового контрольного мероприятия после окончания сессии в период пересдач согласно Положению о промежуточной аттестации студентов Курганского государственного университета.</p> <p>Для получения зачета/экзамена «автоматом» студенту необходимо набрать в ходе текущей и рубежных аттестаций в семестре не менее 61 балла с оценкой «зачтено» (4 семестр) и 68 баллов с оценкой «удовлетворительно» (5 семестр). Оценка, получаемая студентом «автоматом» определяется по соответствию количества баллов, набранных им в ходе текущей и рубежных аттестаций, оценке по шкале в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки академической активности студентов в ФГБОУ ВО Курганский государственный университет (таблица 2).</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена зачет «автоматически» оценка «зачтено», а за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».</p>					
5	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстанавливающихся на	<p>В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца</p>					

- в) степенью близости результатов измерений при заданных режимах и внешних воздействующих факторах.
2. Какие погрешности характеризуют процесс измерения?
- а) $\Delta_{\text{изм}}$; Δ_r ; Δ_f ;
 - б) $\Delta_{\text{изм}}$; Δ_r ; Δ_f ; ограничения в заданном допуске ;
 - в) $\Delta_{\text{изм}}$.
3. Какой метод измерения используется в оптических плоскомерах?
- а) шаговый метод
 - б) метод визирования;
 - в) другой метод.
4. Как называется контроль, при котором объект контроля подвергается осмотру и определяется его соответствие требованиям НТД?
- а) органолептический;
 - б) визуальный;
 - в) инструментальный.

Примеры тестовых вопросов рубежного контроля № 2

1. Какое основное условие должно соблюдаться для возникновения явления резонанса при акустическом методе контроля?
- а) расположение поверхностей не имеет значения;
 - б) параллельность обеих отражающих поверхностей;
 - в) перпендикулярность отражающих поверхностей.
2. Влияет ли плотность и толщина контролируемого материала на ослабление интенсивности излучения при контроле изделий просвечиванием?
- а) не влияет;
 - б) влияет;
 - в) зависит от способа контроля.
3. Как называются дефекты, при наличии которых оказывается существенное влияние на выполнение продукцией своих функций?
- а) явными;
 - б) критическими;
 - в) значительными.
4. Какие диапазоны частот упругих колебаний применяются при акустических методах контроля?
- а) инфразвуковой и звуковой;
 - б) звуковой и ультразвуковой;
 - в) инфразвуковой и ультразвуковой.

в) степенью близости результатов измерений при заданных режимах и внешних воздействующих факторах.

2. Какие погрешности характеризуют процесс измерения?
 - а) $\Delta_{\text{изм}}$; Δ_p ; Δ_ϕ ;
 - б) $\Delta_{\text{изм}}$; Δ_p ; Δ_ϕ ; ограничения в заданном допуске ;
 - в) $\Delta_{\text{изм}}$.
3. Какой метод измерения используется в оптических плоскомерах?
 - а) шаговый метод
 - б) метод визирования;
 - в) другой метод.
4. Как называется контроль, при котором объект контроля подвергается осмотру и определяется его соответствие требованиям НТД?
 - а) органолептический;
 - б) визуальный;
 - в) инструментальный.

Примеры тестовых вопросов рубежного контроля № 2

1. Какое основное условие должно соблюдаться для возникновения явления резонанса при акустическом методе контроля?
 - а) расположение поверхностей не имеет значения;
 - б) параллельность обеих отражающих поверхностей;
 - в) перпендикулярность отражающих поверхностей.
2. Влияет ли плотность и толщина контролируемого материала на ослабление интенсивности излучения при контроле изделий просвечиванием?
 - а) не влияет;
 - б) влияет;
 - в) зависит от способа контроля.
3. Как называются дефекты, при наличии которых оказывается существенное влияние на выполнение продукцией своих функций?
 - а) явными;
 - б) критическими;
 - в) значительными.
4. Какие диапазоны частот упругих колебаний применяются при акустических методах контроля?
 - а) инфразвуковой и звуковой;
 - б) звуковой и ультразвуковой;
 - в) инфразвуковой и ультразвуковой.

Примеры тестовых вопросов рубежного контроля № 3

1. Как называется прибор, принцип работы которого основан на том, что в цепи, составленной из двух разнородных проводников возникает электрический ток, если места соединения проводников имеют разную температуру?
 - а) термоэлектрические пирометры;
 - б) жидкостные термометры;
 - в) термометры электросопротивления.
2. Как называются приборы, предназначенные для измерения избыточного давления?
 - а) барометр;
 - б) пьезометр;
 - в) вакуумметр.
3. Какой вид рабочей жидкости применяется в термометрах для измерения низких температур до -200°C ?
 - а) толуол;
 - б) этиловый спирт;
 - в) пентан.
4. Электронные измерительные приборы, состоящие из электронной части, предназначенной для преобразования, выпрямления, усиления электрической величины и измерительного механизма магнитоэлектрической системы, называется:
 - а) цифровым электронным измерительным прибором;
 - б) аналоговым электронным измерительным прибором;
 - в) аналогово-цифровым электронным измерительным прибором.

Примеры тестовых вопросов рубежного контроля № 4

1. Как называются информационно-измерительные системы, алгоритм работы которых меняется по заданной программе, составляемой в соответствии с условиями функционирования объекта исследования?
 - а) с заранее заданным алгоритмом работы;
 - б) адаптивные;
 - в) программируемые.
2. Какой метод измерения применяется в координатно-измерительных машинах?
 - а) метод сравнения с мерой;
 - б) нулевой метод;
 - в) метод измерения замещением.

3. К какому виду комплексных средств измерений относится средство, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне ее измерения и выработке сигнала измерительной информации, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем?
 - а) измерительная система;
 - б) измерительный прибор;
 - в) измерительно-вычислительный комплекс.

4. Как называются измерительно-вычислительные комплексы, предназначенные для решения специфичной для конкретной области применения задачи автоматизации измерений?;
 - а) типовой
 - б) проблемный;
 - в) специализированный.

Примеры вопросов зачета

1. Многообразие измерительных задач. Взаимосвязь и различия понятий «Измерение», «Испытание», «Контроль».
2. Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества изделий и услуг.
3. Характеристики объектов измерений. Характеристики измеряемых параметров и процессов.
4. Классификация средств измерений, испытаний и контроля.
5. Шкалы, диапазон измерения, диапазон показаний, чувствительность.
6. Обобщенная структурная схема средств измерений.
7. Классификация видов измерений: по количеству измерительной информации и по способу получения информации.
8. Требования, предъявляемые к уровню подготовки контролеров-дефектоскопистов.
9. Меры и измерительный инструмент для измерения геометрических параметров и величин.
10. Приборы и инструменты для измерения и контроля отклонений.
11. Классификация видов измерений по характеру изменения измеряемой величины.
12. Оптико-механические приборы для измерения длины и угла.
13. Классификация видов измерений по количеству измерительной информации и способу получения информации.
14. Контроль параметров шероховатости поверхности.
15. Дефекты литейного производства. Методы и способы обнаружения дефектов.
16. Дефекты, возникающие от действия пластических деформаций. Методы и способы обнаружения дефектов.

17. Дефекты, возникающие при механической обработке изделий. Методы и способы обнаружения дефектов.
18. Дефекты сварки. Методы и способы обнаружения дефектов.
19. Контроль твердости материалов изделий.
20. Контроль микротвердости поверхностного слоя изделий.
21. Контроль поверхностных остаточных напряжений.
22. Классификация видов контроля изделий.
23. Координатно-измерительные машины: область применения; классификация; принцип координатных измерений.
24. Координатно-измерительные машины: базовая часть; измерительные головки.
25. Координатно-измерительные машины: области применения.

Примеры вопросов экзамена

1. Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества изделий и услуг.
2. Характеристики объектов измерений.
3. Классификация средств измерений, испытаний и контроля.
4. Шкалы, диапазон измерения, диапазон показаний, чувствительность.
5. Обобщенная структурная схема средств измерений.
6. Измерение и контроль механических величин.
7. Измерение и контроль электрических величин.
8. Измерение и контроль свойств веществ и материалов.
9. Меры и измерительный инструмент для измерения геометрических параметров и величин.
10. Приборы для измерения особо точных размеров.
11. Схемы, инструменты и приборы для измерения и контроля отклонений формы и расположения поверхностей изделий.
12. Координатно-измерительные машины: классификация, устройство, принцип координатных измерений.
13. Координатно-измерительные машины: область применения; эффективность.
14. Шероховатость поверхности: параметры, способы оценки.
15. Твердость материалов: классификация шкал, методы, способы, средства измерения.
16. Контроль микротвердости материалов изделий.
17. Классификация методов и средств неразрушающего контроля.
18. Ультразвуковые методы неразрушающего контроля объектов.
19. Капиллярные методы неразрушающего контроля изделий.
20. Магнитные методы неразрушающего контроля изделий.
21. Вихре-токовые методы неразрушающего контроля изделий.
22. Стандартизация неразрушающего контроля и диагностики.

23. Автоматизация средств неразрушающего контроля и диагностики. Эффективность применения.
24. Методы и средства радиографии.
25. Методы и средства радиоскопии.
26. Методы и средства радиометрии.
27. Методы и средства акустико-эмиссионной диагностики
28. Электрические методы и средства контроля и диагностики.
29. Оптические методы и средства контроля.
30. Тепловые методы и средства контроля.
31. Вибрационные методы неразрушающего контроля.
32. Методы и средства экологической диагностики.
33. Классификация и описание внешних воздействующих факторов.
34. Оборудование для испытаний на воздействие внешних факторов.
35. Виды документации процессов измерений и контроля. Правила разработки.
36. Измерительные системы: виды и состав; области применения.
37. Измерение температур: виды шкал, средства измерения.
38. Измерение массы: методы и средства измерений.
39. Измерение давлений и расходов жидкостей и газов.
40. Направления развития методов и средств измерений, испытаний и контроля.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Горбунова Т.С. Измерения, испытания и контроль. Методы и средства. [Электронный ресурс]: Издательство КНИТУ, 2012. <http://www.studentlibrary.ru>.
2. Петухова Л.В., Горюнова С.М. Организация контроля и испытаний продукции. [Электронный ресурс]: Издательство КНИТУ, 2013. <http://www.studentlibrary.ru>.

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Марфицын В.В., Овсянников В.Е. Расчет и проектирование контрольных приспособлений. Учебное пособие. – Курган. Изд-во Курганского гос. ун-та, 2012. – 56 с.
2. Неразрушающий контроль и диагностика: Справочник / В.В. Ключев, Ф.Р. Соснин, А.В. Ковалев и др. Под ред. В.В. Ключева. – 3-е изд. испр. и дополн. – М.: Машиностроение, 2005. – 656 с.
3. Раннев Г.Г. Методы и средства измерений: Учебник для вузов. – 2-е изд., стереотип. – М.: Изд. Центр «Академия», 2004. – 336 с.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методы и средства измерений, испытаний и контроля [Текст]: методические указания к выполнению курсового проекта. – Курган: Изд-во КГУ, 2013. – 36 с.
2. Проектирование щуповой системы координатно-измерительной машины [Текст]: методические указания к выполнению практических занятий и самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология». – Курган: Изд-во КГУ, 2016. – 14 с.
3. Механические испытания материалов [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работы по дисциплинам «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» и «Соппротивление материалов» – Курган: Изд-во КГУ, 2010. – 36 с.
4. Измерение твердости металлов портативным твердомером [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология». – Курган: Изд-во КГУ, 2015. – 12 с.
5. Измерение шероховатостей металлов и неметаллов портативным измерителем шероховатости [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология». – Курган: Изд-во КГУ, 2015. – 12 с.

6. Измерение толщин покрытий на изделиях магнитным методом [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология». – Курган: Изд-во КГУ, 2015. – 12 с.

7. Измерение толщин изделий с использованием ультразвукового прибора [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология». – Курган: Изд-во КГУ, 2015. – 12 с.

8. Контроль параметров изделий с использованием контактной схемы измерения [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология». – Курган: Изд-во КГУ, 2015. – 19 с.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Особых требований к выбору помещений не предъявляется. Занятия проводятся в обычной аудитории.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И КОНТРОЛЯ»
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

27.03.01 – Стандартизация и метрология

Направленность:

Стандартизация, метрология и управление качеством

Трудоемкость дисциплины: 9 ЗЕ (324 академических часа)

Семестры 4,5(очная форма обучения), 4, 5 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации; Зачет, Экзамен.

Содержание дисциплины

Введение. Основные понятия и определения. Средства измерения и контроля линейно-угловых размеров, отклонений формы и расположения поверхностей изделий. Контроль параметров состояния поверхностного слоя изделий. Контроль твердости и микротвердости материала изделий. Неразрушающий контроль и диагностика. Методы и средства измерений и контроля физических величин. Оценка влияния внешних воздействующих факторов на изделие. Разработка документации процессов измерений и контроля. Применение информационно-вычислительной техники в средствах измерений. Измерительные системы. Перспективы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля.