Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)
Кафедра «Автоматизация производственных процессов»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по образовательной
и международной деятельности
_____ / Кирсанкин А.А. /
«____»_____ 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
Технические измерения и приборы

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность:
Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)

Формы обучения: очная,заочная

Курган 2026

Рабочая программа дисциплины «Технические измерения и приборы» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность: «Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)» утвержденными :
- для очной формы обучения « 26 » 06 2026 года,
- для заочной формы обучения « 26 » 06 2026 года,

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов» «25» мая 2026 года, протокол № 9.

Рабочую программу составил
старший преподаватель А.А.Иванов

Согласовано:

Заведующий
кафедрой АПП, канд. техн. наук И.А.Иванова

Специалист по учебно-методической работе Учебно-методического отдела Г.В. Казанкова

Начальник Управления
Образовательной деятельности И.В.Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетных единицы трудоемкости (144 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		5
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**48**	**48**
Лекции	24	24
Лабораторные работы	24	24
Практические занятия	-	-
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**96**	**96**
Подготовка к экзамену	27	27
Курсовая работа	36	36
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	33	33
Вид промежуточной аттестации	**Экзамен**	**Экзамен**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	**144**	**144**

заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		6
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	**12**	**12**
Лекции	4	4
Лабораторные работы	8	8
Практические занятия	-	-
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	**132**	**132**
Подготовка к экзамену	27	27
Курсовая работа	36	36
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	69	69
Вид промежуточной аттестации	**Экзамен**	**Экзамен**
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	**144**	**144**

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Технические измерения и приборы» относится к Блоку 1 обязательным дисциплинам 4Изучение дисциплины является необходимым элементом при подготовке высококвалифицированных бакалавров-инженеров по указанному направлению.

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

- Математика;
- Физика;
- Химия;
- Теоретическая механика;
- Прикладная механика;
- Электротехника и электроника;
- Теория автоматического управления;
- Материаловедение;
- Метрология, стандартизация и сертификация;
- Экология.

Для успешного освоения дисциплины обучающиеся должны знать основные физические закономерности, используемые при измерениях, основы механики, электротехники и электроники, теории автоматического управления, основы теории измерений, теорию и практику электрических измерений уметь обрабатывать статистические данные.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен получить знания и умения, необходимых для выбора, создания и эксплуатации средств технических измерений, а также метрологического и информационного обеспечения систем автоматизации

Результаты обучения по дисциплине необходимы для выполнения разделов курсового проекта по дисциплине «Технические измерения и приборы», для последующего изучения специальных дисциплин: «Технические средства автоматизации», «Автоматизация технологических процессов и производств», «Проектирование автоматизированных систем», курсового проектирования, а также выпускной квалификационной работы в части проектирования мехатронных устройств и систем измерения технологических параметров.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Технические измерения и приборы» является формирование знаний в области автоматизированных средств технических измерений, а также о метрологическом и информационном обеспечении систем автоматизации технологических процессов.

Задачами дисциплины являются изучение принципов выбора, создания и эксплуатации средств измерений технологических параметров, а также способов метрологического и информационного обеспечения систем автоматизации, методов проектирования измерительных приборов и информационно-измерительных устройств систем управления и автоматизации; имение выбирать средства технических измерений в АСУ ТП; методы измерений физических величин; метрологическое обеспечение технических измерений; приборы контроля окружающей среды и промышленных выбросов.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления(ПК-4);
- Способность разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями(ПК-5);
- Способность организовать метрологическое обеспечение поизводства систем и средств автоматизации и управления (ПК-9);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать принципы построения информационно-измерительных систем автоматизированного производства (для ПК-4);
- Знать методы и средства измерений параметров технологических процессов (для ПК-5);
- Знать виды и средства технических измерений в АСУ ТП (для ПК-9);
- Уметь применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления (для ПК-9);
- Уметь производить расчёты и проектирование отдельных блоков и устройств информационно-измерительных систем (для ПК-4);
- Уметь применять методы и средства измерения параметров технологических процессов (для ПК- 9).
- Владеть навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля (для ПК-4,ПК-5,ПК-9).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Технические измерения и приборы», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Технические измерения и приборы, индикаторы достижения компетенций ПК-4, ПК-5, ПК-9 перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств

1.	ИД-1 -$_{ПК-4}$	Знать: принципы построения информационно-измерительных систем автоматизированного производства	З (ИД-1$_{ПК-4}$)	Знает: принципы построения информационно-измерительных систем автоматизированного производства	Вопросы для сдачи экзамена
2.	ИД-2$_{ПК-4}$	Уметь:производить расчёты и проектирование отдельных блоков и устройств информационно-измерительных систем	У (ИД-$_{ПК-4}$)	Умеет: производить расчёты и проектирование отдельных блоков и устройств информационно-измерительных систем	Вопросы для сдачи экзамена
3.	ИД-3$_{ПК-4}$	Владеть: навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля	В (ИД-3$_{ПК-4}$)	Владет: навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля	Вопросы для сдачи экзамена
4.	ИД-1$_{ПК-5}$	Знать: методы и средства измерений параметров технологических процессов	З (ИД-1$_{ПК-5}$)	Знает: методы и средства измерений параметров технологических процессов	Вопросы для сдачи экзамена
5.	ИД-2$_{ПК-5}$	Уметь: применять методы и средства измерения параметров технологических процессов	У (ИД-2$_{ПК-5)}$	Умеет: применять методы и средства измерения параметров технологических процессов	Вопросы для сдачи экзамена
6.	ИД-3$_{ПК-5}$	Владеть: навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля	В (ИД-3$_{ПК-5}$	Владеет: навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля	Вопросы для сдачи экзамена
7	ИД-1$_{ПК-9}$	Знать: виды и средства технических измерений в АСУ ТП	З (ИД-1$_{ПК-9}$)	Знает: виды и средства технических измерений в АСУ ТП	Вопросы для сдачи экзамена
8	ИД-2$_{ПК-9}$	Уметь: приме-	У (ИД-2$_{ПК-9}$)	Умеет: приме-	Вопросы для

		нять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления		нять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления	сдачи экзамена
9	ИД-З$_{ПК9}$	Владеть: навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля	В (ИД-З$_{ПК-9}$	Владеет: навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля	Вопросы для сдачи экзамена

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	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП), принципы построения	1	-	-
	2	Типовые структуры средств измерений (СИ) в системах управления и автоматизации, информационно-измерительные системы (ИИС).	2	-	-
	3	Основные метрологические характеристики СИ и их нормирование.	2	-	-
		Рубежный контроль № 1	1	-	-
Рубеж 2	4	Измерительные преобразователи датчики физических величин в системах промышленной автоматизации и управления.	2	-	4
	5	Виды технических измерений.	6	-	-
		Рубежный контроль № 2	1	-	-
Рубеж 3	6	Измерение геометрических и механических величин в автоматизированном машиностроительном производстве.	3	-	8

	7	Измерение температуры, давления, уровня и расхода жидких и газообразных сред, сыпучих материалов. Измерение свойств и состава веществ.	3		8
	8	Измерение экологических параметров. Измерение и контроль показателей качества продукции.	2	-	4
		Рубежный контроль № 3	1	-	-
		Всего:	**24**	**-**	**24**

заочная форма обучения

	Номер раздела, темы	**Наименование раздела, темы**	**Количество часов контактной работы с преподавателем**		
			Лекции	**Практич. занятия**	**Лабораторные работы**
	1	Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП), принципы построения	0,25	-	-
	2	Типовые структуры средств измерений (СИ) в системах управления и автоматизации, информационно-измерительные системы (ИИС).	0,25	-	-
	3	Основные метрологические характеристики СИ и их нормирование.	0,25	-	-
	4	Измерительные преобразователи датчики физических величин в системах промышленной автоматизации и управления.	0,25	-	2
	5	Виды технических измерений.	2	-	-
	6	Измерение геометрических и механических величин в автоматизированном машиностроительном производстве.	0,5	-	2
	7	Измерение температуры, давления, уровня и расхода жидких и газообразных сред, сыпучих материалов. Измерение свойств и состава веществ.	0,25		2
	8	Измерение экологических параметров. Измерение и контроль показателей качества продукции.	0,25	-	2
		Всего:	**4**	**-**	**8**

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП), принципы построения

Государственная система приборов: принципы построения. Основные ветви системы. Классификация средств измерения (СИ) и автоматизации. Основные характеристики СИ и автоматизации.

Тема 2. Типовые структуры средств измерений (СИ) в системах управления и автоматизации, информационно-измерительные системы (ИИС)

Типовые структуры средств измерения. Классификация измерительных преобразователей. Приборы непосредственной оценки, приборы следящего уравновешивания. Современные микропроцессорные СИ, их структура, узлы и характеристики. ИИС, структура и типовые функции.

Тема 3. Основные метрологические характеристики СИ и их нормирование.

Статические и динамические метрологические характеристики СИ: Точность и классификация погрешностей СИ. Погрешности и классы точности СИ в стандартах РФ и за рубежом. Принципы государственной системы обеспечения единства измерений.

Тема 4. Измерительные преобразователи датчики физических величин в системах промышленной автоматизации и управления.

Электромагнитные преобразователи и датчики. Фотоэлектрические преобразователи и датчики. Измерительные преобразователи и датчики сопротивления. Термоэлектрические измерительные преобразователи. Пьезоэлектрические измерительные преобразователи и датчики. Емкостные измерительные преобразователи. Ионизационные измерительные преобразователи. Электрохимические измерительные преобразователи. Ультразвуковые измерительные преобразователи.

Тема 5. Виды технических измерений.

Виды технических измерений. Классификация технических измерений по признакам. Механизация и автоматизация технических измерений. Контактные и бесконтактные измерения.

Тема 6. Измерение геометрических и механических величин в автоматизированном машиностроительном производстве.

Измерение геометрических и механических величин. Информационно-измерительные подсистемы линейных и круговых перемещений в системах

управления. Выбор измерительных преобразователей перемещения для систем ЧПУ металлорежущих станков.

Измерение параметров движения в автоматизированном оборудовании. Приборы и методы измерения сил, моментов и масс Методы, средства и автоматизация измерений механических напряжений и деформаций, твердости и ударной вязкости материалов.

Тема 7. Измерение температуры, давления, уровня и расхода жидких и газообразных сред, сыпучих материалов. Измерение свойств и состава веществ.

Измерение температуры. Температурные шкалы. Классификация методов и выбор приборов измерения температуры. Автоматические регуляторы температуры.

Измерение давления, уровня, расхода. Классификация методов и СИ давления. Выбор, установка, поверка и защита приборов измерения давления от агрессивных сред. Классификация методов, средств и автоматизация измерений уровня. Классификация методов, средств и автоматизация измерения расхода и количества вещества.

Определение свойств и состава веществ. Классификация аналитических методов и приборов. Особенности анализа жидких и газообразных сред.

Методы измерения плотности, вязкости, показателя преломления жидких сред.

Тема 8. Измерение экологических параметров. Измерение и контроль показателей качества продукции.

Определение экологических параметров. Приборы и системы контроля качества окружающих сред. Системы экологического мониторинга.

Контроль качества продукции. Характеристика методов контроля качества продукции. Испытания продукции и их оснащение метрологическими средствами.

4.3. Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
4	Измерительные преобразователи датчики физических величин в системах промышленной автоматизации и управления	Изучение промышленных датчиков систем управления непрерывными процессами	1	-
		Изучение промышленных датчиков температуры	1	0,5
		Изучение промышленных датчиков давления	1	0,5
		Изучение промышленных датчиков расхода	0,5	0,5
		Изучение промышленных датчиков уровня	0,5	0,5
6	Измерение геометрических и механических величин в автоматизированном машиностроительном производстве.	Исследование измерительно-информационной сельсинной системы	2	0,5
		Исследование линейных индуктосинов	2	0,5
		Исследование оптикоэлектронного преобразователя со световодной структурой для измерения малых перемещений	2	0,5
		Исследование тензодатчиков	2	0,5
7	Измерение температуры, давления, уровня и расхода жидких и газообразных сред, сыпучих материалов. Измерение свойств и состава веществ.	Изучение приборов для измерения температуры. Термометры сопротивления. Электронный автоматический мост	1	0,4
		Изучение приборов для измерения температуры. Термометры сопротивления. Электронный автоматический потенциометр	1	0,4
		Изучение приборов для измерения давления	2	0,4
		Измерительные преобразователи. Сапфир 22ДИ	2	0,4
		Изучение приборов для измерения уровня	2	0,4
8	Измерение экологических параметров. Измерение и контроль показателей качества продукции.	Исследование параметров 3D-профиля поверхностного слоя деталей.	4	2
		Всего:	**24**	**8**

4.4.Курсовая работа

Курсовая работа выполняется обучающимися очной формы в 5 семестре, заочной формы обучения в 6 семестре. В курсовой работе обучающиеся должны осветить следующие вопросы: краткий обзор методов измерения заданной величины; описание объекта измерения с постановкой задачи измерения; разработать структурную схемы ИИС; выбрать измерительный преобразователь (преобразователи) и рассчитать точность ИИС.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов. Часть лабораторных работ выполняется с использованием программных продуктов.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки 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 лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), выполнение курсовой работы, подготовку к 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 дисциплины:	**17**	**65**
Погрешности динамических измерений	4	15
Методы и средства технических измерений на машиностроительном предприятии	4	15
Методики выбора методов и средств измерений и контроля	4	15
Методы проектирования и расчета информационно-измерительных систем	5	20
Подготовка к лабораторным работам по 0,25 часа на лабораторную работу	**2**	**1**
Подготовка к рубежным контролям (по 0,5 часа на каждый рубеж)	**1,5**	**-**
Выполнение курсовой работы	**36**	**36**
Подготовка к экзамену	**27**	**27**
Всего:	**96**	**132**

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения)
2. Курсовая работа
3. Отчеты по лабораторным работам
4. Банк заданий к рубежным контролям № 1, № 2, № 3 (для очной формы обучения)
5. Банк вопросов к экзамену

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование	Содержание						
Очная форма обучения								
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы **(доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)**	Распределение баллов						
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Рубежный контроль №3	Экзамен
		Балльная оценка:	До 24	До 24	До 6	До 6	До 10	До 30
		Примечания:	До 2-х баллов за лекцию	12 занятий по 2 балла				
		Курсовая работа						
		Объект оценки:	Качество пояснительной записки	Качество графической части	Качество доклада	Ритмичность выполнения	Качество защиты	Всего
		Балльная оценка:	До 20	До 20	До 20	Коэффициент от 08 до 1,2	До 40	100
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре , курсовой работы и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61…73 – удовлетворительно; 74… 90 – хорошо; 91…100 – отлично						

3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр (экзамену) обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла .В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся без проведения процедуры промежуточной аттестации, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность. Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается. За академическую активность в ходе освоения дисциплины , участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность по одной дисциплине составляет 30. Основанием для получения дополнительных баллов являются: - выполнение дополнительных заданий по дисциплине дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах пр переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем

5	Критерии оценки курсовой работы	По курсовой работе выставляется отдельная оценка. Максимальная сумма по курсовой работе устанавливается в 100 баллов. При оценке качества выполнения работы и уровня защиты рекомендуется следующее распределение баллов: а) качество пояснительной записки и графической части – до 40 баллов; б) качество доклада – до 20 баллов; в) качество защиты работы – до 40 баллов. При рассмотрении качества пояснительной записки и графической части работы принимается к сведению ритмичность выполнения работы, отсутствие ошибок, логичность и последовательность построения материала, правильность выполнения и полнота расчетов, соблюдение требований к оформлению и аккуратность исполнения работы. При оценке качества доклада учитывается уровень владения материалом, степень аргументированности, четкости, последовательности и правильности изложения материала, а также соблюдение регламентов. При оценке уровня качества ответов на вопросы принимается во внимание правильность, полнота и степень ориентированности в материале. Комиссия по приему защиты курсовой работы (проекта) оценивает вышеуказанные составляющие компоненты и определяет итоговую оценку.

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме контрольной работы (РК № 1) и письменного тестирования (РК № 2, 3).

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Рубежный контроль №1,2 оценивается максимум в 6 баллов.

Варианты тестовых заданий для рубежного контроля№3состоят из 5 вопросов, каждый вопрос оценивается в 2 балла.

На каждое тестирование при рубежном контроле отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзамен проводится в традиционной форме. Экзаменационный билет состоит из 2 вопросов. Каждый вопрос оценивается в 15 баллов. Количество баллов по результатам экзамена соответствует количеству правильных ответов и объему раскрытия темы каждого вопроса билета. Время, отводимое на экзаменационный билет, составляет 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организацион-

ный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

Пример задания для рубежного контроля 1.

Рубежный контроль 1 осуществляется в виде контрольной работы по теме «Выбор измерительных преобразователей линейных перемещений». Контрольная работа выполняется в соответствии с методическими указаниями и заключается в выборе измерительных преобразователей для заданного станка с ЧПУ по заданными параметрам величины перемещения по осям и точности.

Пример задания для рубежного контроля 2.

Рубежный контроль 2 осуществляется в виде теста по теме «Измерительные преобразователи температуры». Пример теста для контрольной работы приведен ниже.

Тест

1.Для измерения температуры перегретого пара в пульсирующем потоке, движущемся со скоростью до 60 м/с при рабочем давлении до 25,5 МПа используются термопреобразователи ТХА – 1292-04, имеющими диапазон измерения 0÷600о С. Какие электроды применены в данной термопаре:

а) платинородиевые; б) хромель-алюмель; в) хромель-капель.

2.Для какого терморезистора функция преобразования имеет линейную зависимость Rt = Ro (1+αt) для диапазона измеряемой температуры от 0о С до 180о С

а) платинового; б) полупроводникового; в) медного.

3.Какие измерительные преобразователи используются для измерения температуры в диапазоне 300-600ºС?

а) термопары; б) полупроводниковые датчики температуры; в) термоанемометры.

4.Какие средства измерений могут быть использованы для бесконтактного контроля температуры?

а) пирометры; б) интерферометры; в) индуктосины.

5.В чем заключается основной недостаток полупроводниковых терморезисторов как датчиков температуры?

а) нелинейность характеристики; б) низкая термочувствительность; в) высокая стоимость.

6.Для какого терморезистора функция преобразования имеет зависимость $R_t = Ae^{B/T}$?

а) платинового; б) полупроводникового; в) медного.

Пример задания для рубежного контроля 3.

Рубежный контроль 3 осуществляется в виде теста по теме «Измерительные преобразователи давления, расхода и уровня». Пример теста для контрольной работы приведен ниже.

Тест

1. В расходомере жидкости, основанном на применении сужающего устройства, измеряемый расход жидкости в трубе определяется по формуле $Q = a \cdot S_0 \cdot \sqrt{2(p_1 - p_2)\rho}$, где So – площадь сечения отверстия сужающего устройства; p1 и p2 – давление жидкости до и после сужающего устройства соответственно; a – коэффициент расхода, зависящий :

а) от режимов течения жидкости, параметров среды и характеристик сужающего устройства;

б) только от параметров среды;

в) только от характеристик сужающего устройства.

2. Какой тип уровнемера предназначен для измерения уровня любых жидкостей и сжиженных газов в емкостях и не зависит от свойств измеряемой среды:

а) микроволновой радарный; б) поплавковый реостатный.

3. При измерении уровня жидкости в резервуаре поплавковым уровнемером изменение плотности жидкости приводит …… :

а) к случайной погрешности измерения уровня;

б) к систематической погрешности измерения уровня.

4. К электрическим средствам измерения уровня по виду чувствительного элемента относят:

а) гидростатические уровнемеры;

б) поплавковые уровнемеры;

в) емкостные уровнемеры.

5. Какими уровнемерами можно измерить уровень жидкости в баке, который может изменяться в пределах 5 м?

а) гидростатическим, емкостным или радарным уровнемером;

б) поплавковым или буйковым уровнемером;

в) поплавковым или емкостным уровнемером.

Примерный список вопросов к экзамену

1. Государственная система приборов и средств автоматизации, принципы построения
2. Классификация средств измерения и автоматизации
3. Классификация измерительных преобразователей и датчиков физических величин.
4. Точность и классификация погрешностей средств измерений.
5. Основные характеристики средств измерений.
6. Измерительные преобразователи и датчики сопротивления (резистивные, реостатные, тензометрические и терморезистивные).
7. Емкостные измерительные преобразователи.

8. Пьезоэлектрические измерительные преобразователи.
9. Термоэлектрические измерительные преобразователи.
10. Электромагнитные измерительные преобразователи (трансформаторные, индуктивные, магнитоупругие и индукционные).
11. Магнитоупругие преобразователи и их применение
12. Сельсины, круговые и линейные индуктосины и их применение.
13. Гальваномагнитные преобразователи.
14. Фотоэлектрические (кодовые и растровые) измерительные преобразователи.
15. Оптикоэлектронные преобразователи.
16. Классификация технических измерений.
17. Методы измерения линейных и угловых размеров.
18. Информационно-измерительные системы линейных и круговых перемещений.
19. Автоматизация измерений и контроля отклонений формы, расположения и шероховатости поверхности
20. Измерение параметров движения твердого тела.
21. Классификация методов и средств расхода и количества вещества
22. Измерение параметров движения жидких и газообразных веществ.
23. Методы измерения температуры.
24. Особенности измерения высоких температур.
25. Классификация методов и средств измерения давления.
26. Классификация методов и средств измерения уровня. Особенности измерения уровня различных сред.
27. Средства и методы измерения сил, моментов и масс.
28. Измерение характеристик магнитных материалов.
29. Состав и структура информационно-измерительной системы.
30. Современные микропроцессорные средства измерений, их структура, узлы и характеристики.

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. Информационно-измерительная техника и электроника:Учебник для вузов / Под ред. Г.Г.Раннева.-М.: Академия, 2006.-511с.

2. Раннев Г.Г. Методы и средства измерений: Учебник для студентов вузов. .-М.: Академия, 2004.-311с

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Измерение электрических и неэлектрических величин: Учеб. пособие для вузов / Н.Н. Евтихиев, Я.А. Купершмидт, В.Ф.Папуловский, В.Н. Скуров: Под ред. Н.Н. Евтихиева. – М.: Энергоатомиздат, 1990.-352 с.

2. Фарзане Н.Г., Илясов Л.В., Азим-заде А.Ю. Технологические измерения и приборы: Учеб. для студ. вузов по спец. “Автоматизация технологических процессов и производств”.-М.: Высш. шк. 1989.-456 с.

3. Датчики теплофизических и механических параметров: Справочник в трех томах. Т.1 (кн. 1) / Под общ. ред. Ю.Н.Коптева; Под ред. Е.Е. Багдатьева, А.В. Горша, Я.В. Малкова.-М.: ИПРЖР, 1998.-458 с.

4. Информационно-измерительная техника и технологии. Уч. для вузов / Под ред. Г.Г. Раннева.- М.: Высшая школа, 2002.

5. Бриндли К. Измерительные преобразователи: Справочное пособие: Пер. с англ.– М.: Энергоатомиздат, 1991. – 144с.

6. Сенсоры в контрольно-измерительной технике / П.М. Таланчук, С.П. Голубков, В.П. Маслов и др. – К.: Техника, 1991. – 175 с.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Кузнецов В.П., Иванов А.А. Исследование оптикоэлектронного световодного преобразователя малых перемещений. Методические указания к выполнению лабораторной работы – Курган: КГУ, 2012, 18с.

2. Кузнецов В.П. Исследование измерительно-информационной сельсинной системы. Методические указания к выполнению лабораторной работы. – Курган: КГУ, 2015, 28с.

3. Кузнецов В.П., Дмитриева О.В., Иванов А.А. Исследование линейных индуктосинов. Методические указания к выполнению лабораторной работы. – Курган: КГУ, 2015, 20с.

4. Дмитриева О.В. Исследование тензодатчиков. Методические указания к выполнению лабораторной работы. – Курган: КГУ, 2013, 12с.

5. Дмитриева О.В. Применение лабораторного стенда на базе комплекта EDUKIT PA для изучения промышленных датчиков систем управления непрерывными процессами. Методические указания для лабораторных работ. – Курган: КГУ, 2015, 18с.

6. Дмитриева О.В. Изучение промышленных датчиков температуры. Методические указания для выполнения лабораторных работ. – Курган: КГУ, 2015, 20с.

7. Дмитриева О.В. Изучение промышленных датчиков давления. Методические указания для выполнения лабораторных работ. – Курган: КГУ, 2015, 16с.

8. Дмитриева О.В. Изучение промышленных датчиков расхода. Методические указания для выполнения лабораторных работ. – Курган: КГУ, 2015, 13с.

9. Дмитриева О.В. Изучение промышленных датчиков уровня. Методические указания для выполнения лабораторных работ. – Курган: КГУ, 2015, 12с.

10. Кузнецов В.П., Дмитриева О.В., Потаскуев В.Л. Выбор измерительных преобразователей для станков с ЧПУ, .- Курган: КГУ, 2012, 24с.
11. Дмитриева О.В. Технические измерения и приборы. Методические указания к комплексу лабораторных работ.- Курган: КГУ, 2012, 26с.
12. Кузнецов В.П., Дмитриева О.В. Проектирование информационно-измерительных систем. Методические указания к выполнению курсовой работы. - Курган: КГУ, 2012, 24с

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. http://www.bookarchive.ru – Электронные версии учебников
2. http://www/informika.ru – Электронная версия учебников
3. http://window.edu.ru – Единое окно образовательных ресурсов
4. dist.kgsu.ru - Система поддержки учебного процесса КГУ;

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2.ЭБС»Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4.»Гарант» - справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение пореализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе

12. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2, либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Технические измерения и приборы»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность: **Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)**

Трудоемкость дисциплины: 4 ЗЕ (144 академических часа)
Семестр: 5 (очная форма обучения).6 (заочная форма обучения)
Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Содержание дисциплины

Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП), принципы построения. Типовые структуры средств измерений (СИ) в системах управления и автоматизации, информационно-измерительные системы (ИИС). Основные метрологические характеристики СИ и их нормирование. Метрологическое обеспечение единства измерений. Измерительные преобразователи датчики физических величин в системах промышленной автоматизации и управления. Виды технических измерений. Измерение геометрических и механических величин в автоматизированном машиностроительном производстве. Измерение температуры. Измерение давления, уровня и расхода жидких и газообразных сред, сыпучих материалов. Измерение свойств и состава веществ. Измерение экологических параметров. Измерение и контроль показателей качества продукции.

ЛИСТ
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу учебной дисциплины
«Технические измерения и приборы»

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20___ / 20___ учебный год:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. /

Изменения утверждены на заседании кафедры «___»_____20___ г.,
Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____ «___»_____20___ г.

Изменения / дополнения в рабочую программу
на 20___ / 20___ учебный год:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Ответственный преподаватель _____ / Ф.И.О. /

Изменения утверждены на заседании кафедры «___»_____20___ г.,
Протокол № ___

Заведующий кафедрой _____ «___»_____20___ г.