

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

"25" 05. 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ, КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ

Направление подготовки
27.03.02 Управление качеством

Направленность (профиль)
Управление качеством в производственно-технологических системах

Квалификация выпускника
бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Автоматизация измерений, контроля и испытаний» является формирование у студентов знаний и умений в области практического освоения современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством, эксплуатации контрольно-измерительных средств, а также выбора средств измерений, испытаний и контроля.

Задачи дисциплины:

- выявление необходимых усовершенствований и разработка новых, более эффективных средств контроля качества;
- метрологическое обеспечение проектирования, производства, эксплуатации технических изделий и систем;
- проведение контроля и проведение испытаний в процессе производства;
- проведение мероприятий по улучшению качества продукции и оказания услуг;
- участие в разработке современных методов проектирования систем управления качеством, формирование целей проекта, критериев и показателей достижения целей, построения структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом нравственных аспектов деятельности.

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются: системы менеджмента качества, образующие их организационные структуры, методики, процессы и ресурсы, способы и методы их исследования, проектирования, отладки, эксплуатации, аудирования и сертификации в различных сферах деятельности.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-3	способностью применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач	задачи своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач	применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач	способностью применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач
2	ПК-11	способностью идти на оправданный риск при принятии решений	основные этапы принятия управленческих решений	обосновывать принимаемые решения и определять их целесообразность	методами проектного управления

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Автоматизация измерений, контроля и испытаний» относится к блоку 1 ОП и ее вариативной части.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися, при изучении дисциплин: Математика, Метрология, стандартизация и сертификация.

Дисциплина является предшествующей для прохождения производственной практики, преддипломной практики и государственной итоговой аттестации.

4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Семестр	
		7 семестр	8 семестр
		акад. ч.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	252	72	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	82,15	30,85	51,3
Лекции	39	15	24
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	39	15	24
Лабораторные работы (ЛБ)	39	15	24
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	39	15	24
Консультации текущие	1,95	0,75	1,2
Виды аттестации (зачет, зачет)	0,2	0,1	0,1
Контроль и прием курсового проекта	2	-	2
Самостоятельная работа:	169,85	41,15	128,7
Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	53,85	11,15	42,7
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	45	20	25
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	35	10	25
Курсовой проект (оформление текста, выполнение расчетов выполнение чертежей)	36	-	36

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ч
7 семестр			
1	Цели и задачи автоматизации измерений, контроля и	Понятие об автоматизации измерений, контроля и испытаний. Примеры автоматизированных и	14

	испытаний. Информационно-измерительные системы (ИИС)	неавтоматизированных измерений. Цели и задачи автоматизации измерений, контроля и испытаний. Роль вычислительной техники в автоматизации измерений, контроля и испытаний. Понятие об измерительных системах. Информационно-измерительные системы (ИИС). Классификация ИИС. Виды ИИС. Компоненты ИИС и их взаимосвязь.	
2	Интерфейс между техническим процессом и системой измерения: датчики, согласование сигналов, усилители, фильтры	Общая структура измерительной системы с ЭВМ. Интерфейс между техническим процессом и системой измерения: датчики, виды датчиков, их характеристики, погрешности, согласование сигналов, способы передачи сигналов, виды сигналов передачи измерительной информации, применение усилителей для согласования сигналов. Разработка функциональных схем автоматизации; современными методами измерений, контроля, испытаний и управления качеством	14
3	Модуляция и детектирование измерительных сигналов	Модуляция и детектирование измерительных сигналов: модуляция и детектирование сигналов постоянного и переменного тока. Амплитудно-импульсная, широтно-импульсная, амплитудная, фазовая и частотная модуляция.	14
4	Дискретизация аналоговых сигналов. Аналогово-цифровое и цифроаналоговое преобразование	Мультиплексоры. Схема выборки и хранения. Дискретизация аналоговых сигналов. Определение интервала дискретизации. Частота Найквиста. Теорема Котельникова. Аналого-цифровые преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи. Их характеристики.	15
5	Микропроцессорные	Типы микропроцессорных	14,15

	системы: классификация, архитектура, интерфейсы	систем. Архитектура микропроцессорной системы. Принципы работы шин. Принципы организации ЭВМ. Интерфейсы персонального компьютера: системная магистраль ISA, интерфейс Centronics, интерфейс RS-232, интерфейс PCI, интерфейс USB.	
	<i>Консультации текущие</i>		0,75
	<i>Зачет</i>		0,1
8 семестр			
6	Программное обеспечение: оптимальная фильтрация, кодирование информации, алгоритмы контроля, интерполяции и экстраполяции результатов измерений	Способы цифрового кодирования: прямое двоичное кодирование, трехуровневое кодирование, манчестерское кодирование. Основы обработки измерительной информации: достоверность исходных данных, масштабирование и линеаризация, усреднение, калибровка и компенсация дрейфа. Цифровая фильтрация: общая структура цифровых фильтров, цифровые фильтры низкой частоты, цифровые фильтры высокой частоты. Алгоритмы контроля и повышения достоверности исходной информации. Экстраполяция и интерполяция измерительных сигналов. Изучение стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	30
7	Цифровые промышленные сети. Интеллектуальные датчики. Виртуальные приборы	Сети передачи данных. Сетевые топологии. Управление доступом к среде. Межсетевые устройства. Метод доступа Ethernet. Шина Bitbus. Шина PROFIBUS. Понятия об интеллектуальных датчиках и виртуальных приборах.	32
8	Погрешности результатов измерений, испытаний и контроля при автоматизации.	Выбор средств измерений и контроля. Источники погрешностей. Классификация погрешностей. Описание погрешностей: случайная погрешность отдельного измерения, случайная погрешность среднего значения,	32

		<p>систематическая погрешность, градуировка. Способы обнаружения и устранения систематических погрешностей. Принципы выбора и нормирования метрологических характеристик средств измерений. Метрологические характеристики, предназначенные для определения результатов измерений. Характеристики чувствительности средств измерений к влияющим величинам. Нормирование динамических характеристик средств измерений. Комплексы нормируемых метрологических характеристик средств измерений. Основы теории суммирования погрешностей. Суммирование систематических погрешностей. Суммирование случайных погрешностей. Суммирование систематических и случайных погрешностей. Критерий ничтожно малой погрешности. Расчет погрешностей средств измерений по нормированным метрологическим характеристикам. Классы точности средств измерений.</p>	
9	Автоматизация измерений различных физических величин.	Примеры автоматизации различных физических величин: температура, давление, уровень, расход, качественные параметры технологических процессов.	32
10	Автоматизация различных видов контроля.	Примеры автоматизации различных видов контроля: контроля температуры, расхода, уровня, давления и т. д.	50,7
	<i>Консультации текущие</i>		1,2
	<i>Зачет</i>		0,1
	<i>Контроль и прием курсового проекта</i>		2

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ч	Лабораторные занятия, ч	СРО, ч
7 семестр				
1	Цели и задачи автоматизации измерений, контроля и испытаний. Информационно-измерительные системы (ИИС)	3	3	8
2	Интерфейс между техническим процессом и системой измерения: датчики, согласование сигналов, усилители, фильтры	3	3	8
3	Модуляция и детектирование измерительных сигналов	3	3	8
4	Дискретизация аналоговых сигналов. Аналогово-цифровое и цифроаналоговое преобразование	3	3	9
5	Микропроцессорные системы: классификация, архитектура, интерфейсы	3	3	8,15
8 семестр				
6	Программное обеспечение: оптимальная фильтрация, кодирование информации, алгоритмы контроля, интерполяции и экстраполяции результатов измерений	4	4	22
7	Цифровые промышленные сети. Интеллектуальные датчики. Виртуальные приборы	5	5	22
8	Погрешности результатов измерений, испытаний и контроля при автоматизации.	5	5	22
9	Автоматизация измерений различных физических величин.	5	5	22
10	Автоматизация различных видов контроля.	5	5	40,7
	<i>Консультации текущие</i>		1,2	
	<i>Контроль и прием курсового проекта</i>		2	
	<i>Зачет</i>		0,1	

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ч
7 семестр			
1	Цели и задачи автоматизации измерений, контроля и испытаний. Информационно-измерительные системы (ИИС)	Понятие об автоматизации измерений, контроля и испытаний. Примеры автоматизированных и неавтоматизированных измерений. Цели и задачи автоматизации измерений, контроля и испытаний. Роль вычислительной техники в автоматизации измерений, контроля и испытаний. Понятие об измерительных системах. Информационно-измерительные системы (ИИС). Классификация ИИС. Виды ИИС. Компоненты ИИС и их взаимосвязь.	3
2	Интерфейс между техническим процессом и системой измерения: датчики, согласование сигналов, усилители, фильтры	Общая структура измерительной системы с ЭВМ. Интерфейс между техническим процессом и системой измерения: датчики, виды датчиков, их характеристики, погрешности, согласование сигналов, способы передачи сигналов, виды сигналов передачи измерительной информации, применение усилителей для согласования сигналов. Разработка функциональных схем автоматизации; современными методами измерений, контроля, испытаний и управления качеством	3
3	Модуляция и детектирование измерительных сигналов	Модуляция и детектирование измерительных сигналов: модуляция и детектирование сигналов постоянного и переменного тока. Амплитудно-импульсная, широтно-импульсная, амплитудная, фазовая и частотная модуляция.	3
4	Дискретизация аналоговых сигналов. Аналого-цифровое и цифроаналоговое преобразование	Мультиплексоры. Схема выборки и хранения. Дискретизация аналоговых сигналов. Определение интервала дискретизации. Частота Найквиста. Теорема Котельникова. Аналого-цифровые преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи. Их характеристики.	3
5	Микропроцессорные системы: классификация, архитектура, интерфейсы	Типы микропроцессорных систем. Архитектура микропроцессорной системы. Принципы работы шин. Принципы организации ЭВМ. Интерфейсы персонального компьютера: системная магистраль ISA, интерфейс Centronics, интерфейс RS-232, интерфейс PCI, интерфейс USB.	3
8 семестр			
6	Программное обеспечение:	Способы цифрового кодирования: прямое двоичное кодирование, трехуровневое	4

	оптимальная фильтрация, кодирование информации, алгоритмы контроля, интерполяции и экстраполяции результатов измерений	кодирование, манчестерское кодирование. Основы обработки измерительной информации: достоверность исходных данных, масштабирование и линеаризация, усреднение, калибровка и компенсация дрейфа. Цифровая фильтрация: общая структура цифровых фильтров, цифровые фильтры низкой частоты, цифровые фильтры высокой частоты. Алгоритмы контроля и повышения достоверности исходной информации. Экстраполяция и интерполяция измерительных сигналов. Изучение стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	
7	Цифровые промышленные сети. Интеллектуальные датчики. Виртуальные приборы	Сети передачи данных. Сетевые топологии. Управление доступом к среде. Межсетевые устройства. Метод доступа Ethernet. Шина Bitbus. Шина PROFIBUS. Понятия об интеллектуальных датчиках и виртуальных приборах.	5
8	Погрешности результатов измерений, испытаний и контроля при автоматизации.	Выбор средств измерений и контроля. Источники погрешностей. Классификация погрешностей. Описание погрешностей: случайная погрешность отдельного измерения, случайная погрешность среднего значения, систематическая погрешность, градуировка. Способы обнаружения и устранения систематических погрешностей. Принципы выбора и нормирования метрологических характеристик средств измерений. Метрологические характеристики, предназначенные для определения результатов измерений. Характеристики чувствительности средств измерений к влияющим величинам. Нормирование динамических характеристик средств измерений. Комплексы нормируемых метрологических характеристик средств измерений. Основы теории суммирования погрешностей. Суммирование систематических погрешностей. Суммирование случайных погрешностей. Суммирование систематических и случайных погрешностей. Критерий ничтожно малой погрешности. Расчет погрешностей средств измерений по нормированным метрологическим характеристикам. Классы точности средств измерений.	5
9	Автоматизация измерений различных	Примеры автоматизации различных физических величин: температура, давление, уровень, расход, качественные параметры	5

	физических величин.	технологических процессов.	
10	Автоматизация различных видов контроля.	Примеры автоматизации различных видов контроля: контроля температуры, расхода, уровня, давления и т. д.	5

5.2.2 Практические занятия (семинары) не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч
7 семестр			
1	Цели и задачи автоматизации измерений, контроля и испытаний. Информационно-измерительные системы (ИИС)	Принцип организации ИИС	4
2	Интерфейс между техническим процессом и системой измерения: датчики, согласование сигналов, усилители, фильтры	Фильтры. Принципы организации и работы. Разработка функциональных схем автоматизации; современными методами измерений, контроля, испытаний и управления качеством	3
3	Модуляция и детектирование измерительных сигналов	Аналогово-цифровое преобразование	3
4	Дискретизация аналоговых сигналов. Аналогово-цифровое и цифроаналоговое преобразование	Цифроаналоговое преобразование	3
5	Микропроцессорные системы: классификация, архитектура, интерфейсы	Архитектура компьютера	3
8 семестр			
6	Программное обеспечение: оптимальная фильтрация, кодирование информации, алгоритмы контроля, интерполяции и экстраполяции результатов измерений	Выбор средств измерений и контроля. Организация ввода-вывода информации для компьютера. Изучение стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	4
7	Цифровые промышленные сети. Интеллектуальные датчики. Виртуальные приборы	Усилители сигналов	5
8	Погрешности результатов измерений, испытаний и контроля при автоматизации.	Расчет погрешности контуров измерения	5
9	Автоматизация измерений различных физических величин.	Автоматизация измерения толщины фоторезиста	5
10	Автоматизация различных видов контроля.	Автоматизация измерения температуры и давления	5

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ч
7 семестр			
1	Цели и задачи автоматизации измерений, контроля и испытаний. Информационно-измерительные системы (ИИС)	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	3
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	3
2	Интерфейс между техническим процессом и системой измерения: датчики, согласование сигналов, усилители, фильтры	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	3
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	3
3	Модуляция и детектирование измерительных сигналов	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	3
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	3
4	Дискретизация аналоговых сигналов. Аналогово-цифровое и цифроаналоговое преобразование	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	3
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	3
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	3
5	Микропроцессорные системы: классификация, архитектура, интерфейсы	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	3
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	3,15

8 семестр			
6	Программное обеспечение: оптимальная фильтрация, кодирование информации, алгоритмы контроля, интерполяции и экстраполяции результатов измерений	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	5
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	10
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	7
7	Цифровые промышленные сети. Интеллектуальные датчики. Виртуальные приборы	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	5
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	10
		Оформление текста курсового проекта	12
8	Погрешности результатов измерений, испытаний и контроля при автоматизации.	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	5
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	10
		Выполнение расчетов и чертежей для курсового проекта Оформление текста курсового проекта	6
9	Автоматизация измерений различных физических величин.	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	5
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	10
		Выполнение расчетов и чертежей для курсового проекта Оформление текста курсового проекта	6
10	Автоматизация различных видов контроля.	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	6
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	10
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	4
		Выполнение расчетов и чертежей для курсового проекта	10
		Оформление текста курсового проекта	10,7

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Гаврилов, А. Н. Средства и системы управления технологическими процессами [Текст] : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2016. - 376 с.
2. Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами [Текст] : учебное пособие : в 2 ч. Ч. 2 / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков; ВГУИТ, Кафедра информационных и управляющих систем. - Воронеж, 2014. - 204 с.
3. Алексеев, М. В. Проектирование автоматизированных систем [Текст] : учебное пособие / М. В. Алексеев, А. П. Попов. Воронеж. гос. ун-т инж. технол. - Воронеж, 2020. - 155 с.

6.2 Дополнительная литература

1. Смирнов, Ю.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 456 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91063> . — Загл. с экрана.
2. Хорольский, А. Практическое применение КОМПАС в инженерной деятельности: курс / А. Хорольский. – 2-е изд., исправ. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 325 с. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429257>
3. Пакулин, В.Н. Проектирование в AutoCAD / В.Н. Пакулин. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 425 с.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Прилепко, М. Ю. Автоматизация измерений, контроля и испытаний : методические указания / М. Ю. Прилепко, Е. В. Копылова, В. Б. Ивашкин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/218792> (дата обращения: 13.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Прилепко, М. Ю. Автоматизация измерений, контроля и испытаний : методические указания / М. Ю. Прилепко, Е. В. Копылова, В. Б. Ивашкин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/218792> (дата обращения: 13.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Данылиев, М. М. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 32 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

Microsoft Windows XP Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г.; Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г.;

КОМПАС 3DLTv12 (бесплатное ПО) <http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html>;

AdobeReaderXI (бесплатное ПО) <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>;

Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»; Microsoft Windows Server Standart 2008 Russian Academic OPEN 1 License No Level #45742802 от 29.07.2009 г. <http://eopen.microsoft.com>;

Microsoft Office Professional Plus 2010 Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <http://eopen.microsoft.com>

Программы	Лицензии, реквизиты, поддерживающие документы
Microsoft Windows 7	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level # No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office Professional Plus 2007	Microsoft OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г. http://eopen.microsoft.com Microsoft Office Professional Plus 2007 Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г. http://eopen.microsoft.com

При освоении дисциплины используются информационные справочные системы:

- Сетевая локальная БД Справочная Правовая Система КонсультантПлюс для 50 пользователей, ООО «Консультант-Эксперт» Договор № 200016222100052 от 19.11.2021 (срок действия с 01.01.2022 по 31.01.2023);

- БД «ПОЛПРЕД Справочники» <http://www.polpred.com>, неограниченный доступ, ООО «ПОЛПРЕД Справочники» Соглашение № 128 от 12.04.2017 (скан-копия), (срок действия с 12.04.2017 до 15.10.2022).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена по адресу <http://vsuet.ru>.

Для проведения занятий используются следующие аудитории:

<p>Ауд. 522 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Проектор Epson, ноутбук Aser Extensa 15,6</p>
<p>A.527 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Лабораторный комплекс "Метрология длин МЛИ-1М", лабораторная установка "Формирование и измерение температур МЛИ-2", лабораторная установка "Формирование и измерение электрических величин МЛИ-3", лабораторная установка "Формирование и измерение давлений МЛИ-4", комплект лабораторного оборудования по информационно-измерительной технике ИИТ</p>
<p>A.401 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Аудио-визуальная система лекционных аудитория (мультимедийный проектор Epson EB-X18, настенный экран Screen Media)</p>
<p>A.526 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Горизонтальный оптиметр (2 шт.), малый инструментальный микроскоп (2 шт.), стенд измерительного инструмента, стенды к лабораторным работам (1.Микрометрический инструмент; 2 Индикаторные приборы; 3 Рычажные приборы; Инструментальные микроскопы; 5 Контроль шестерен; 6 Оптиметры.), стенд-плакаты табличных данных (1 Параметры шероховатости поверхности; 2 Числовые значения параметров шероховатости), плакаты по теории (Формы подтверждения соответствия, классификаторы видов измерения, документы в области стандартизации)</p>

Для самостоятельной работы обучающихся используются:

<p>A.529 Помещение (Учебная аудитория) для самостоятельной работы обучающихся</p>	<p>Компьютер IBM-PC Pentium (8 шт.)</p>
<p>A.539 Помещение (Учебная аудитория) для самостоятельной работы обучающихся</p>	<p>Компьютер (Core i5-3450), сетевой коммутатор для подключения к сети интернет</p>

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.

Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями образовательного стандарта по направлению 27.03.02 Управление качеством, профиль Управление качеством в производственно-технологических системах.

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Семестр	
		8	9
Общая трудоемкость	252	72	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	29,6	13,8	15,8
Лекции	12	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	12	6	6
Лабораторные работы (ЛБ)	12	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	12	6	6
Консультации текущие	1,8	0,9	0,9
Виды аттестации (зачет, зачет)	0,2	0,1	0,1
Контроль и прием курсового проекта	2	-	2
Рецензирование контрольной работы	1,6	0,8	0,8
Самостоятельная работа:	214,6	54,3	141,6
Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	55	15	40
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	55	15	40
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	31,5	15,1	16,4
Курсовой проект (оформление текста, выполнение расчетов, выполнение чертежей)	36	-	36
Выполнение контрольной работы	18,4	9,2	9,2
Подготовка к зачету	7,8	3,9	3,9

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ, КОНТРОЛЯ И
ИСПЫТАНИЙ**

1 Перечень компетенций с указанием этапов формирования компетенций

№ п/п	Перечень компетенций		Этапы формирования компетенций		
	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-3	способность определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений	номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов	применять нормативно-технические и организационные основы метрологического, программного и технического обеспечения систем автоматизации	методиками проведения проверок и составления поверочных схем
2	ПКв-5	способностью идти на оправданный риск при принятии решений	методы и средства автоматизации контроля и измерения качества продукции	использовать методику выбора локальных средств автоматизации и агрегативных комплексов для создания распределенных систем измерения и контроля	методикой анализа точности разработанной системы измерения и контроля

2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование		
1	Цели и задачи автоматизации измерений, контроля и испытаний. Информационно-измерительные системы (ИИС)	ПК-3	тест		Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторной работы Проверка кейс-задания Контроль преподавателем
			собеседование (зачет)	1-9 68-69	
			лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	99	
			кейс-задания	66	
			Курсовой проект		
2	Интерфейс между техническим процессом и системой измерения: датчики, согласование сигналов, усилители, фильтры	ПК-3	тест	10-19	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторной работы
			собеседование (зачет)	70-71	
			лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лаборатор-	100	

			ных работ) кейс-задания Курсовой проект	66	Проверка кейс-задания Контроль преподавателем
3	Модуляция и детектирование измерительных сигналов	ПК-3	тест собеседование (зачет) лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) кейс-задания Курсовой проект	20-29 72 101 66	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторной работы Проверка кейс-задания Контроль преподавателем
4	Дискретизация аналоговых сигналов. Аналого-цифровое и цифроаналоговое преобразование	ПК-3	тест собеседование (зачет) лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) кейс-задания Курсовой проект	30-39 73 102,103 66	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторной работы Проверка кейс-задания Контроль преподавателем
5	Микропроцессорные системы: классификация, архитектура, интерфейсы	ПК-3	тест собеседование (зачет) лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) кейс-задания Курсовой проект	40-46 74 104 66	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторной работы Проверка кейс-задания Контроль преподавателем
6	Программное обеспечение: оптимальная фильтрация, кодирование информации, алгоритмы контроля, интерполяции и экстраполяции результатов измерений	ПКв-5	тест собеседование (зачет) лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	47-52 75-77	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторной работы

			кейс-задания Курсовой проект	67	Проверка кейс-задания Контроль преподавателем
7	Цифровые промышленные сети. Интеллектуальные датчики. Виртуальные приборы	ПКв-5	тест собеседование (зачет) лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) кейс-задания Курсовой проект	53-56 78 105 67	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторной работы Проверка кейс-задания Контроль преподавателем
8	Погрешности результатов измерений, испытаний и контроля при автоматизации	ПКв-5	тест собеседование (зачет) лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) кейс-задания Курсовой проект	57-67 79 106 67	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторной работы Проверка кейс-задания Контроль преподавателем
9	Автоматизация измерений различных физических величин	ПКв-5	тест собеседование (зачет) лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) кейс-задания Курсовой проект	57-67 80 107 67 108-117	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторной работы Проверка кейс-задания Контроль преподавателем
10	Автоматизация различных видов контроля	ПКв-5	тест собеседование (зачет) лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	57-67 81-83	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторной работы Проверка кейс-задания

		кейс-задания	67	Контроль преподавателем
		Курсовой проект	118-128	

3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

3.1 Тесты (тестовые задания к зачету)

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ПК-3 - способность определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов
1	Средства измерения, производящие в автоматизированном режиме одну или несколько измерительных операций, называются.... а) автоматическими б) автоматизированными в) комбинированными г) универсальными
2	Средства измерения, производящие в автоматическом режиме измерения и все операции, связанные с их обработкой, регистрацией и т.д., называются.... а) автоматическими б) автоматизированными в) комбинированными г) универсальными
3	Средство измерения, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера, называется.... а) мера б) измерительные установки в) измерительные системы г) измерительные преобразователи
4	Средство измерения, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки или хранения, но неподдающееся непосредственному воспроизведению наблюдателем, называется.... а) мера б) измерительная установка в) измерительная система г) измерительный преобразователь
5	Совокупность функционально объединенных измерительных вычислительных и др. вспомогательных технических средств, служащая для получения измерительной информации, её преобразования, называется..... а) информационная измерительная система б) измерительная установка в) измерительная система г) измерительный преобразователь
6	В ГСП приняты следующие стандарты для электрических сигналов: а) 5 – 10 мА; 0 – 10 мА; 4 – 20 мА; 0 – 10 В б) 0 – 5 мА; 0 – 20 мА; 4 – 20 мА; 0 – 10 В в) 0 – 10 мА; 0 – 20 мА; 10 – 20 мА; 0 – 10 В г) 0 – 5 мА; 0 – 25 мА; 4 – 20 мА; 5 – 10 В
7	В ГСП приняты следующие стандарты для пневматических сигналов:

	<p>а) 0,2 – 1 кгс/м²; 20 – 100 Па б) 0,2 – 1 кгс/см²; 20 – 100 кПа в) 0,2 – 1 кгс/см²; 200 – 1000 кПа г) 0,2 – 1,5 кгс/см²; 20 – 100 кПа</p>
8	<p>Системы, в которых квантование происходит по времени, т.е. через равные промежутки времени фиксируется значение непрерывной величины, называются.....</p> <p>а) релейными б) цифровыми в) импульсными г) дискретными</p>
9	<p>Системы, квантование в которых осуществляется по уровням, т.е. при достижении входным непрерывным сигналом определенного уровня, выходной сигнал дискретно (скачком) изменяется и остается неизменным до тех пор, пока входной сигнал не достигнет другого определенного уровня, называются.....</p> <p>а) релейными б) цифровыми в) импульсными г) дискретными</p>
10	<p>Системы, в которых происходит одновременное квантование и по времени и по уровню, называются...</p> <p>а) релейными б) цифровыми в) импульсными г) дискретными</p>
11	<p>Преобразователи, служащие для изменения значения ФВ в заданное число раз, называются....</p> <p>а) масштабными б) преобразователями роды величины в) магнитными г) электрическими</p>
12	<p>Измерительный преобразователь, на который воздействует измеряемая физическая величина, называется....</p> <p>а) основным б) первичным в) контактным г) главным</p>
13	<p>Время между началом изменения ФВ и моментом реакции датчика, т.е. моментом начала изменения обходного сигнала- это....</p> <p>а) время прохождения зоны нечувствительности б) запаздывание в) время нарастания г) время достижения первого максимума</p>
14	<p>Время, через которое показание датчика первый раз достигает 50% установившегося значения- это....</p> <p>а) время прохождения зоны нечувствительности б) запаздывание в) время нарастания г) время достижения первого максимума</p>
15	<p>Время за которое выходной сигнал увеличивается от 10 до 90% установившегося значения- это.....</p> <p>а) время прохождения зоны нечувствительности б) запаздывание в) время нарастания г) время достижения первого максимума</p>
16	<p>Время, начиная с которого отклонение выхода датчика от установившегося значения становится меньше заданной величины (+/- 5%)- это...</p> <p>а) время прохождения зоны нечувствительности б) время переходного процесса в) время нарастания г) время достижения первого максимума</p>
17	<p>Разность между максимальным и установившемся значением, отнесенное к установившемуся значению в процентах- это.....</p> <p>а) относительное перерегулирование</p>

	б) относительная погрешность в) статическая ошибка г) приведенная погрешность
18	Отклонение выходной величины датчика от истинного значения- это... а) относительное перерегулирование б) относительная погрешность в) статическая ошибка г) приведенная погрешность
19	Статическая ошибка может быть устранена..... а) градуировкой б) поверкой в) калибровкой г) не устраняется
20	Отношение величины выходного сигнала к единичной входной величине- это.... а) чувствительность б) разрешение в) статическое усиление г) дрейф
21	Наименьшее изменение измеряемой величины, которое может быть зафиксировано и точно показано датчиками, это.... а) чувствительность датчика б) разрешение датчика в) статическое усиление г) дрейф
22	Отклонение показания датчика, когда измеряемая величина остается постоянной в течении длительного времени, называется... а) чувствительностью датчика б) разрешением датчика в) статическим усилением г) дрейфом
23	Характеристика датчика, определяемая допустимыми верхним и нижним пределом входной величины или уровнями выходного сигнала- это... а) чувствительность б) рабочий диапазон в) предельный диапазон г) основной диапазон измерений
24	Диапазон «рабочих» частот датчика- это... а) полоса пропускания б) рабочий диапазон в) предельный диапазон г) основной диапазон измерений
25	Надлежащим образом можно измерить только те ФВ, рабочие частоты которых лежат в а) рабочем диапазоне б) полосе пропускания в) предельном диапазоне г) основном диапазоне
26	Устройство, выполненное на интегральной схеме с очень большим коэффициентом усиления по напряжению- это... а) операционный усилитель б) интегральный усилитель в) цифровой усилитель г) масштабный усилитель
27	Процесс считывания сигнала только в определенные моменты времени- это а) мультиплексирование б) дискретизация в) квантование г) синхронизация
28	Отношение периода сигнала к длительности импульса называется а) коэффициентом искажений б) скважностью в) коэффициентом мощности г) частотой

ПКв-5 - способность идти на оправданный риск при принятии решений

29	<p>К бесконтактным методам измерения температуры относится измерение с помощью...</p> <p>а) инфракрасного термометра б) термистора в) термометра сопротивления г) пьезоэлектрического датчика</p>
30	<p>Особый класс термодатчиков- полупроводниковых термометров сопротивления, имеющих значительно большой температурный коэффициент сопротивления, называется....</p> <p>а) термистором б) интегральным термодатчиком в) дифференциальным термодатчиком г) динамическим термодатчиком</p>
31	<p>В настоящее время основным и самым массовым инструментом в температурных измерениях являются цифровые термометры на основе.....</p> <p>а) термопар б) металлических термометров сопротивления в) термисторов г) полупроводниковых интегральных сенсоров</p>
32	<p>По принципу взаимодействия прибора с объектом методы и средства измерения температуры делятся на.....</p> <p>а) статические и динамические б) контактные и бесконтактные в) показывающие и регистрирующие г) аналоговые и цифровые</p>
33	<p>В процессе аналого-цифрового преобразования, заключающегося в поочередном сравнении изменяющегося по определенному алгоритму компенсирующего напряжения с измеряемым, участвует преобразователь....</p> <p>а) параллельного преобразования б) интегрирующего типа в) последовательного приближения г) дифференциального типа</p>
34	<p>Отношение номинального значения входного напряжения ЦИП к длине шкалы называется....</p> <p>а) разрядностью б) значением кванта в) погрешностью квантования г) разрешающей способностью)</p>
35	<p>Самые высокие точность, чувствительность, разрешающую способность обеспечивают ЦИП, реализующие...</p> <p>а) логарифмические методы преобразования б) преобразователь последовательного приближения в) метод параллельного преобразования г) интегрирующие методы преобразования</p>
36	<p>Разница между реальной ступенчатой и идеальной линейной характеристиками преобразования АЦП называется....</p> <p>а) разрядностью б) значением кванта в) погрешностью квантования г) разрешающей способностью</p>
37	<p>Функционально законченное управляемое хранимой в памяти программой устройство обработки цифровой информации- это...</p> <p>а) микропроцессор б) реле в) датчик г) преобразователь</p>
38	<p>Тип микропроцессорной системы, в котором все или большинство узлов, выполнены в виде одной микросхемы- это...</p> <p>а) микроконтроллер б) микрокомпьютер</p>

	<p>в) контроллер г) плата</p>
39	<p>Тип микропроцессорной системы, выполненный в виде отдельного модуля- это.... а) микроконтроллер б) микрокомпьютер в) контроллер г) плата</p>
40	<p>Тип микропроцессорной системы с развитыми средствами сопряжения с внешними устройствами- это.... а) микроконтроллер б) микрокомпьютер в) контроллер г) плата</p>
41	<p>Прибор, устанавливаемый вне щита (по месту) на ФСА имеет вид:</p> <p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p> <p>г) </p>
42	<p>Прибор, устанавливаемый на щите, пульте:</p> <p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p> <p>г) </p>
43	<p>Общее обозначение исполнительного механизма имеет вид</p> <p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p> <p>г) </p>
44	<p>Буквенное обозначение «А» соответствует следующему функциональному признаку прибора: а) сигнализация б) автоматическое регулирование в) показание</p>

	г) регистрация
45	Буквенное обозначение «С» соответствует следующему функциональному признаку прибора: а) сигнализация б) автоматическое регулирование в) показание г) регистрация
46	Буквенное обозначение «I» соответствует следующему функциональному признаку прибора: а) сигнализация б) автоматическое регулирование в) показание г) регистрация
47	Буквенное обозначение «R» соответствует следующему функциональному признаку прибора: а) сигнализация б) автоматическое регулирование в) показание г) регистрация
48	Буквенное обозначение «F» соответствует следующей измеряемой величине: а) расход б) уровень в) давление г) влажность
49	Буквенное обозначение «L» соответствует следующей измеряемой величине: а) расход б) уровень в) давление г) влажность
50	Буквенное обозначение «P» соответствует следующей измеряемой величине: а) расход б) уровень в) давление г) влажность
51	Буквенное обозначение «M» соответствует следующей измеряемой величине: а) расход б) уровень в) давление г) влажность
52	Буквенное обозначение «T» соответствует следующей измеряемой величине: а) расход б) уровень в) температура г) влажность
53	Буквенное обозначение «S» соответствует следующей измеряемой величине: а) скорость б) уровень в) давление г) влажность
54	Буквенное обозначение «W» соответствует следующей измеряемой величине: а) расход б) уровень в) давление г) масса
55	Дополнительные обозначения в виде буквы «Т», отражают такие функциональные признаки приборов, как... а) чувствительный элемент б) дистанционная передача в) преобразование г) станция управления
56	Дополнительные обозначения в виде буквы «Е», отражают такие функциональные признаки приборов, как... а) чувствительный элемент б) дистанционная передача в) преобразование

	г) станция управления
57	Дополнительные обозначения в виде буквы «К», отражают такие функциональные признаки приборов, как... а) чувствительный элемент б) дистанционная передача в) преобразование г) станция управления
58	Дополнительные обозначения в виде буквы «У», отражают такие функциональные признаки приборов, как... а) чувствительный элемент б) дистанционная передача в) преобразование г) станция управления
59	При построении условных обозначений приборов, первичный измерительный преобразователь для измерения температуры, установленный по месту имеет вид... а)  б)  в)  г) 
60	При построении условных обозначений приборов, ртутный термометр имеет вид... а)  б)  в)  г) 
61	При построении условных обозначений приборов, прибор для измерения температуры показывающий, установленный на щите имеет вид... а)  б)  в)  г) 
62	При построении условных обозначений приборов, термометр бесшкальный с электропередачей имеет вид... а) 

	б)  в)  г) 
63	 Условное обозначение соответствует следующему прибору.... а) самопишущий регулятор температуры б) реле температурное в) термометр ртутный г) термopара
64	 Условное обозначение соответствует следующему прибору.... а) самопишущий регулятор температуры б) реле температурное в) термометр ртутный г) термopара
65	Предельные значения измеряемых величин, по которым осуществляется сигнализация, при построении условных обозначений конкретизируют добавлением букв.... а) А и В б) Н и L в) Max и Min г) A1 и A2

3.2 Кейс- задания для зачета

Задание: Дать развернутые ответы на следующие задания

ПК-3 - способность определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений

Номер вопроса	Текст задания
66	<p>Пример задания. Составить развернутую функциональную схему автоматизации для процесса контроля параметров на стадии пастеризации молока. Контролируемые параметры: температура молока, уровень молока.*</p> <p>*процесс, стадия контроля и контролируемые параметры выдаются преподавателем каждому студенту индивидуально</p>
67	<p>Пример задания. Рассчитать погрешности контура измерения температуры в диапазоне 26-32 °С, состоящего из первичного прибора ТПГ- 188 (диапазон измерения от 0 до 50 °С, основная приведенная погрешность 0,1 %) и вторичного прибора ПВ 10.1Э (относительная погрешность 0,5 %).*</p> <p>*средства автоматизации и их характеристики выдаются преподавателем каждому студенту индивидуально</p>

3.3 Собеседование (вопросы к зачету)

ПК-3 - способность определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений

Номер вопроса	Текст вопроса
68	Понятие об автоматизации измерений, контроля и испытаний. Цели и задачи автоматизации измерений, контроля и испытаний.
69	Примеры автоматизированных и неавтоматизированных измерений. Роль вычислительной техники в автоматизации измерений, контроля и испытаний.
70	Понятие об измерительных системах. Информационно-измерительные системы (ИИС). Классификация ИИС.
71	Виды ИИС. Компоненты ИИС и их взаимосвязь
72	Общая структура измерительной системы с ЭВМ.
73	Датчики, виды датчиков, их характеристики.
74	Согласование сигналов, способы передачи сигналов.
75	Виды сигналов передачи измерительной информации, применение усилителей для согласования сигналов.

ПКв-5 - способность идти на оправданный риск при принятии решений

76	Модуляция и детектирование сигналов постоянного и переменного тока.
77	Амплитудно-импульсная и широтно-импульсная модуляция
78	Амплитудная, фазовая и частотная модуляция
79	Мультиплексоры.
80	Аналого-цифровые преобразователи.
81	Цифро-аналоговые преобразователи.
82	Типы микропроцессорных систем.
83	Архитектура микропроцессорной системы.

3.5 Собеседование (вопросы к экзамену)

ПК-3 - способность определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений

Номер вопроса	Текст вопроса
84	Принципы организации ЭВМ.
85	Интерфейсы персонального компьютера.
86	Способы цифрового кодирования: прямое двоичное кодирование, трехуровневое кодирование, манчестерское кодирование.
87	Основы обработки измерительной информации: достоверность исходных данных, масштабирование и линеаризация, усреднение, калибровка и компенсация дрейфа.
88	Цифровая фильтрация: общая структура цифровых фильтров, цифровые фильтры низкой частоты, цифровые фильтры высокой частоты.
89	Алгоритмы контроля и повышения достоверности исходной информации. Экстраполяция и интерполяция измерительных сигналов.
90	Сети передачи данных. Сетевые топологии. Управление доступом к среде.
91	Понятия об интеллектуальных датчиках и виртуальных приборах.
92	Межсетевые устройства. Метод доступа Ethernet.

ПКв-5 - способность идти на оправданный риск при принятии решений

93	Источники погрешностей. Классификация погрешностей.
94	Способы обнаружения и устранения систематических погрешностей.
95	Принципы выбора и нормирования метрологических характеристик средств измерений. Метрологические характеристики, предназначенные для определения результатов измерений.
96	Расчет погрешностей средств измерений по нормированным метрологическим характеристикам. Классы точности средств измерений.
97	Примеры автоматизации различных физических величин: температура, давление, уровень, расход, качественные параметры технологических процессов.
98	Примеры автоматизации различных видов контроля: контроля температуры, расхода, уровня, давления

3.6 Защита лабораторной работы

ПК-3 - способность определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений

Номер вопроса	Текст вопроса к лабораторной работе
99	Фильтры
100	АЦП (аналогово-цифровое преобразование)
101	ЦАП (цифроаналоговое преобразование)
102	Архитектура компьютера
103	Организация ввода-вывода информации для компьютера
104	Усилители сигналов
105	Расчет погрешности контуров измерения

ПКв-5 - способность идти на оправданный риск при принятии решений

106	Автоматизация измерения толщины фоторезиста
107	Автоматизация измерения температуры и давления

3.7 Тематика курсового проекта

ПК-3 - способность определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений

ПКв-5 - способность идти на оправданный риск при принятии решений

Номер вопроса	Тема курсового проекта
108	Автоматизация измерений и контроля на линии производства молока
109	Автоматизация измерений и контроля на линии производства хлеба
110	Автоматизация измерений и контроля на линии производства сыра
111	Автоматизация измерений и контроля на линии производства муки
112	Автоматизация измерений и контроля на линии производства лимонада
113	Автоматизация измерений и контроля на линии производства сливок
114	Автоматизация измерений и контроля на линии производства кефира
115	Автоматизация измерений и контроля на линии производства упаковочной тары
116	Автоматизация измерений и контроля на линии производства сливочного масла
117	Автоматизация измерений и контроля на линии производства водки
118	Автоматизация измерений и контроля на линии производства профиля полимерного
119	Автоматизация измерений и контроля на линии производства сахара
120	Автоматизация измерений и контроля на линии производства ряженки
121	Автоматизация измерений и контроля на линии производства подсолнечного масла

122	Автоматизация измерений и контроля на линии производства пива
123	Автоматизация измерений и контроля на линии производства РТИ
124	Автоматизация измерений и контроля на линии производства пресервов
125	Автоматизация измерений и контроля на линии производства какао
126	Автоматизация измерений и контроля на линии производства шоколада
127	Автоматизация измерений и контроля на линии производства пищевой пленки
128	Автоматизация измерений и контроля на линии производства полиэтиленовых труб

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

4.1. Рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ФОС является текущий опрос в виде собеседования, за каждый правильный ответ обучающийся получает 5 баллов (зачтено - 5, не зачтено - 0). Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре 50.

4.2. Бальная система служит для получения зачета по дисциплине.

Максимальное число баллов за семестр – 100.

Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре – 50.

Максимальное число баллов на зачете – 50.

Минимальное число баллов за текущую работу в семестре – 30.

Обучающийся, набравший в семестре менее 30 баллов может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины или выполнив обязательные задания, для того чтобы быть допущенным до зачета.

Обучающийся, набравший за текущую работу менее 30 баллов, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

В случае неудовлетворительной сдачи зачета обучающемуся предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитывается.

Зачет проводится в виде тестового задания и кейс-задания.

Максимальное количество заданий в билете – 20.

Максимальная сумма баллов – 50.

При частично правильном ответе **сумма баллов делится пополам.**

Для получения оценки «зачтено» суммарная бально-рейтинговая оценка по результатам работы в семестре и на зачете, **должна быть не менее 60 баллов.**

Экзамен может проводиться в виде тестового задания и кейс-задания или собеседования и кейс-заданий и/или задач.

Для получения оценки «отлично» суммарная бально-рейтинговая оценка по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять 90 и выше баллов;

- оценки «хорошо» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 75 до 89,99 баллов;

- оценки «удовлетворительно» суммарная бально-рейтинговая оценка обучающегося по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 60 до 74,99 баллов;

- оценки «неудовлетворительно» суммарная бально-рейтинговая оценка обучающегося по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять менее 60 баллов.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
<p>ПК-3 - способность определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений</p>					
<p>Знать методы и средства автоматизации контроля и измерения качества продукции, правила и нормы составления функциональных схем автоматизации</p>	Тест	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	зачтено	освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Тест	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	отлично	освоена (базовый)
			60-75% правильных ответов	хорошо	освоена (базовый)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	Знание основ выбора методов и средств автоматизации	Обучающийся полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности	отлично	освоена (базовый)
			Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает в ответе некоторые неточности	хорошо	освоена (базовый)
			Обучающийся неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показал общее понимание вопроса, недостаточно правильные формулировки базовых понятий	удовлетворительно	освоена (базовый)
			Обучающийся не раскрыл содержание материала, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Знание схем автоматизации	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
<p>Уметь использовать методику выбора локальных средств автоматизации</p>	Защита по лабораторной работе	Умение выбирать средства измерений, определять методы измерения	Защита по лабораторной работе соответствует теме	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Защита по лабораторной работе не соответствует теме	не зачтено	не освоено (недостаточный)

и агрегативных комплексов для создания распределенных систем измерения и контроля		ний, погрешности			
Владеть методикой разработки функциональных схем автоматизации	Кейс-задания	Содержание решения кейс-задания	Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	зачтено	освоена (повышенный)
			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	не освоено (недостаточный)
	Курсовой проект	Материалы курсового проекта (пояснительная записка и графическая часть)	Студент изучил аппаратурно-технологическую схему производства; изучил виды, устройство и принцип работы средств автоматизации; рассчитал погрешность контуров измерений; подобрал необходимые средства автоматизации для контуров измерений; составил ФСА. Графическая часть должна содержать: - функциональная схема автоматизации - монтажный чертеж датчика - расчет погрешности контуров измерения - принципиальная схема работы датчика - щит управления (монтажная схема вторичного прибора) В разделе представлены выполненные чертежи в соответствии с ЕСКД	отлично	освоена (повышенный)
			Студент изучил аппаратурно-технологическую схему производства; изучил виды, устройство и принцип работы средств автоматизации; рассчитал погрешность контуров измерений; подобрал необходимые средства автоматизации для контуров измерений; составил ФСА, но допускает в пояснительной записке некоторые неточности. В чертежах представлены полные и точные расчеты по теме, допущены некоторые неточности.	хорошо	освоена (повышенный)
		Студент неполно или непоследовательно изучил аппаратурно-технологическую схему производства; изучил виды, устройство и принцип работы средств автоматизации; рассчитал погрешность контуров измерений; подобрал необходимые средства автоматизации для контуров измерений; составил ФСА, но показал общее понимание курсового проекта,	удовлетворительно	освоена (базовый)	

			представил недостаточно правильные расчеты. Выполнена ФСА, сборочный чертеж, в проекте и чертежах имеются ошибки, не имеющие принципиального значения		
			Студент не раскрыл содержание пояснительной записки, допускает грубые ошибки в расчетах. Не выполнен ФСА, сборочный чертеж в соответствии с ЕСКД	неудовлетворительно	не освоена (недостаточный)
ПКв-5 - способность идти на оправданный риск при принятии решений					
Знать методы и средства автоматизации контроля и измерения качества продукции	Тест	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	зачтено	освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Знание схем автоматизации	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Тест	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	отлично	освоена (базовый)
			60-75% правильных ответов	хорошо	освоена (базовый)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	Знание методов контроля	Обучающийся полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности	отлично	освоена (базовый)
			Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает в ответе некоторые неточности	хорошо	освоена (базовый)
			Обучающийся неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показал общее понимание вопроса, недостаточно правильные формулировки базовых понятий	удовлетворительно	освоена (базовый)
			Обучающийся не раскрыл содержание материала, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)
Уметь использовать методику	Защита по лабораторной	Умение составлять распределен-	Защита по лабораторной работе соответствует теме	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)

выбора локальных средств автоматизации и агрегативных комплексов для создания распределенных систем измерения и контроля	работе	тельные системы измерения	Защита по лабораторной работе не соответствует теме	не зачтено	не освоено (недостаточный)
Владеть методикой анализа точности разработанной системы измерения и контроля	Кейс-задания	Содержание решения кейс-задания	Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	зачтено	освоена (повышенный)
			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	не освоено (недостаточный)
	Курсовой проект	Материалы курсового проекта (графическая часть)	Графическая часть должна содержать: - функциональная схема автоматизации - монтажный чертеж датчика - расчет погрешности контуров измерения - принципиальная схема работы датчика - щит управления (монтажная схема вторичного прибора) В разделе представлены выполненные чертежи в соответствии с ЕСКД	отлично	освоена (повышенный)
			В чертежах представлены полные и точные расчеты по теме. Выполнен сборочный чертеж и ФСА, допущены некоторые неточности.	хорошо	освоена (повышенный)
			Выполнен сборочный чертеж и ФСА, в проекте и чертежах имеются ошибки, не имеющие принципиального значения	удовлетворительно	освоена (базовый)
			Не выполнен сборочный чертеж и ФСА в соответствии с Единой конструкторской документацией	неудовлетворительно	не освоена (недостаточный)