

**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" \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Автоматизация измерений, контроля и испытаний**

Направление подготовки

**27.03.01 Стандартизация и метрология**

Направленность (профиль) подготовки

**Техническое регулирование экспортно-импортной продукции**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Автоматизация измерений, контроля и испытаний» является подготовка обучающихся к производственно-технологической деятельности, 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:

практическое освоение современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством, эксплуатации контрольно-измерительных средств;

определение номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов.

Объектами профессиональной деятельности являются: продукция (услуги) и технологические процессы; оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством, метрологическое обеспечение научной, производственной, социальной и экологической деятельности; нормативная документация.

## 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 выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	нормы точности и выбирать средства измерений; классификацию современных методов измерений, испытаний и контроля	выбирать методы измерений, испытаний и контроля; использовать современные методы измерений, испытаний и контроля	навыками проведения измерений, испытаний и контроля различных величин; навыками проведения современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством
2	ПК-4	способностью определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов,	номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов	выбирать номенклатуру основных групп показателей качества продукции и состояния производства; разрабатывать локальные	навыками работы с нормативно-технической документацией по выбору номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров; навыками

		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		поверочные схемы по видам и средствам измерений	установления оптимальных норм точности измерений и достоверности контроля
3	ПК-19	способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	методы моделирования процессов и средств измерений; компьютерные технологии для проведения измерений, испытаний и контроля	применять методику анализа точности разработанной системы измерения и контроля для автоматизированного проектирования	навыками применения контрольно-измерительной и инструментальной техники для контроля качества продукции

### 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, организация и технология испытаний, Основы технического регулирования и подтверждение соответствия продукции и услуг.

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	8
		акад. ч.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	252	72	180
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>94,25</b>	<b>30,85</b>	<b>63,4</b>
Лекции	39	15	24
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	39	15	24
Лабораторные работы (ЛБ)	49	15	34
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	49	15	34
Консультации текущие	1,95	0,75	1,2
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,3	0,1	0,2
Консультация перед экзаменом	2	-	2
Контроль и прием курсового проекта	2	-	2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>123,95</b>	<b>41,15</b>	<b>82,8</b>
Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	23,65	11,15	12,5
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	44,3	20	24,3
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	20	10	10
Курсовой проект	36	-	36
<b>Подготовка к экзамену/зачету</b>	<b>33,8</b>		<b>33,8</b>

**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 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.	14
2	Интерфейс между техническим процессом и системой измерения: датчики, согласование	Общая структура измерительной системы с ЭВМ. Интерфейс между техническим процессом и системой измерения: датчики, виды датчиков, их характеристики, погрешности, согласование сигналов, способы	14

	сигналов, усилители, фильтры	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	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 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.	14,15
		<i>Консультации текущие</i>	0,75
		<i>Зачет</i>	0,1
<b>8 семестр</b>			
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	17
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.	19
8	Погрешности	Выбор средств измерений и контроля.	24,8

	результатов измерений, испытаний и контроля автоматизации.	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.	
9	Автоматизация измерений различных физических величин.	Примеры автоматизации различных физических величин: температура, давление, уровень, расход, качественные параметры технологических процессов.	38
10	Автоматизация различных видов контроля.	Примеры автоматизации различных видов контроля: контроля температуры, расхода, уровня, давления и т. д.	42
	<i>Консультации текущие</i>	1,2	
	<i>Консультация перед экзаменом</i>	2	
	<i>Экзамен</i>	0,1	

## 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:	3	3	8

	датчики, согласование сигналов, усилители, фильтры			
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
<b>8 семестр</b>				
6	Программное обеспечение: оптимальная фильтрация, кодирование информации, алгоритмы контроля, интерполяции и экстраполяции результатов измерений	4	6	7
7	Цифровые промышленные сети. Интеллектуальные датчики. Виртуальные приборы	5	7	7
8	Погрешности результатов измерений, испытаний и контроля при автоматизации.	5	7	12,8
9	Автоматизация измерений различных физических величин.	5	7	26
10	Автоматизация различных видов контроля.	5	7	30
	<i>Консультации текущие</i>		1,2	
	<i>Консультация перед экзаменом</i>		2	
	<i>Экзамен</i>		0,1	

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ч
<b>7 семестр</b>			
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	3

		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	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
<b>8 семестр</b>			
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	4
7	Цифровые промышленные	Сети передачи данных. Сетевые топологии. Управление доступом к среде. Межсетевые	5



	сети. Интеллектуальные датчики. Виртуальные приборы	устройства. Метод доступа Ethernet. Шина Bitbus. Шина PROFIBUS. Понятия об интеллектуальных датчиках и виртуальных приборах.	
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 физических величин.	Примеры автоматизации различных физических величин: температура, давление, уровень, расход, качественные параметры технологических процессов.	5
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
<b>7 семестр</b>			
1	Цели и задачи автоматизации измерений, контроля и испытаний. Информационно-измерительные системы (ИИС)	Принцип организации ИИС	3

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
<b>8 семестр</b>			
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	6
7	Цифровые промышленные сети. Интеллектуальные датчики. Виртуальные приборы	Усилители сигналов	7
8	Погрешности результатов измерений, испытаний и контроля при автоматизации.	Расчет погрешности контуров измерения	7
9	Автоматизация измерений различных физических величин.	Автоматизация измерения толщины фоторезиста	7
10	Автоматизация различных видов контроля.	Автоматизация измерения температуры и давления	7

#### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ч
<b>7 семестр</b>			
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	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	3

	и системой измерения: датчики, согласование сигналов, усилители, фильтры	Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2 3
3	Модуляция и детектирование измерительных сигналов	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	3 2 3
4	Дискретизация аналоговых сигналов. Аналогово-цифровое и цифроаналоговое преобразование	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	3 3 3
5	Микропроцессорные системы: классификация, архитектура, интерфейсы	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	3 2 3,15
<b>8 семестр</b>			
6	Программное обеспечение: оптимальная фильтрация, кодирование информации, алгоритмы контроля, интерполяции и экстраполяции результатов измерений	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	3 2 2
7	Цифровые промышленные сети. Интеллектуальные датчики. Виртуальные приборы	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Оформление текста курсового проекта	2 2 1 2
8	Погрешности результатов измерений, испытаний и контроля при автоматизации.	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование,	3

		решение кейс-заданий) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Выполнение расчетов для курсового проекта Оформление текста курсового проекта	2 3 2,8 2
9	Автоматизация измерений различных физических величин.	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Выполнение расчетов для курсового проекта Оформление текста курсового проекта	3 2 3 9 9
10	Автоматизация различных видов контроля.	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Выполнение расчетов для курсового проекта Оформление текста курсового проекта	4 4 4 9 9

## 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	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>

### 6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Данылив, 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. Данылив, 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. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office Professional Plus 2007	Microsoft OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> Microsoft Office Professional Plus 2007 Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>

**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>

Ауд. 522

Проектор Epson, ноутбук Aser Extensa 15,6

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)

А.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)	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
А.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)	Аудио-визуальная система лекционных аудитория (мультимедийный проектор Epson EB-X18, настенный экран Screen Media)
А.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)	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)

Для самостоятельной работы обучающихся используются:

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

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 ФГОС ВО по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология и профилю подготовки Техническое регулирование экспортно-импортной продукции.

**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 семестр	9 семестр
	Акад. ч.	Акад. ч.	Акад. ч.
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>41,4</b>	<b>9,5</b>	<b>31,6</b>
Лекции	16	4	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	16	4	12
Лабораторные работы (ЛБ)	16	4	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	16	4	12
Консультации текущие	2,4	0,6	1,8
Виды аттестации (зачет, экзамен)			
Зачет	0,1	0,1	-
Экзамен	0,2	-	0,2
Консультации перед экзаменом	2	-	2
Контроль и прием курсового проекта	2	-	2
Рецензирование контрольной работы	2,4	0,8	1,6
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>200,2</b>	<b>58,6</b>	<b>141,6</b>
Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	41,9	15	26,9
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	52	15	37
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	42,7	19,4	23,3
Курсовой проект	36	-	36
Выполнение контрольной работы	27,6	9,2	18,4
<b>Подготовка к зачету/экзамену</b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>	<b>-</b>
	<b>6,8</b>	<b>-</b>	<b>6,8</b>



**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	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	ПК-4	способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	методы и средства автоматизации контроля и измерения качества продукции, правила и нормы составления функциональных схем автоматизации	использовать методику выбора локальных средств автоматизации и агрегативных комплексов для создания распределенных систем измерения и контроля;	методикой разработки функциональных схем автоматизации
3	ПК-19	способность принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	методы моделирования процессов и средств измерений	применять методику анализа точности разработанной системы измерения и контроля	стандартными пакетами и средствами автоматизированного проектирования

## 2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции и (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Цели и задачи автоматизации измерений, контроля и испытаний. Информационно-измерительные системы (ИИС)	ПК-3	Тест	1-7	Компьютерное тестирование
			Собеседование (зачет)	80-87	Контроль преподавателем
			лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	111-117	Защита лабораторной работы
			Кейс-задания	66-70	Проверка кейс-задания
2	Интерфейс между техническим процессом и системой измерения: датчики, согласование сигналов,	ПК-3	Тест	8-14	Компьютерное тестирование
			Собеседование (зачет)	80-87	Контроль преподавателем
			лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	111-117	Защита лабораторной работы

	усилители, фильтры		Кейс-задания	66-70	Проверка кейс-задания
3	Модуляция и детектирование измерительных сигналов	ПК-4	Тест  Собеседование (зачет)  лабораторная работа ( <i>собеседование, вопросы к защите лабораторных работ</i> )  Кейс-задания	15-29  88-95  111-117  66-70	Компьютерное тестирование  Контроль преподавателем  Защита лабораторной работы  Проверка кейс-задания
4	Дискретизация аналоговых сигналов. Аналогово- цифровое и цифроаналоговое преобразование	ПК-4	Тест  Собеседование (зачет)  лабораторная работа ( <i>собеседование, вопросы к защите лабораторных работ</i> )  Кейс-задания	15-29  88-95  111-117  66-70	Компьютерное тестирование  Контроль преподавателем  Защита лабораторной работы  Проверка кейс-задания
5	Микропроцессорны е системы: классификация, архитектура, интерфейсы	ПК-4	Тест  Собеседование (зачет)  лабораторная работа ( <i>собеседование, вопросы к защите лабораторных работ</i> )  Кейс-задания	15-29  88-95  111-117  66-70	Компьютерное тестирование  Контроль преподавателем  Защита лабораторной работы  Проверка кейс-задания
6	Программное обеспечение: оптимальная фильтрация, кодирование информации, алгоритмы контроля, интерполяции и экстраполяции результатов измерений	ПК-3	Тест  Собеседование (экзамен)  лабораторная работа ( <i>собеседование, вопросы к защите лабораторных работ</i> )  Кейс-задания  Курсовой проект	30-43  109-110  111-117  71-79  120-135	Компьютерное тестирование  Контроль преподавателем  Защита лабораторной работы  Проверка кейс-задания  Защита курсового проекта
7	Цифровые промышленные сети. Интеллектуальные датчики. Виртуальные приборы	ПК-19	Тест  Собеседование (экзамен)  лабораторная работа ( <i>собеседование, вопросы к защите лабораторных работ</i> )  Курсовой проект	44-50  96-104  118-119  120-135	Компьютерное тестирование  Контроль преподавателем  Защита лабораторной работы  Защита курсового проекта
8	Погрешности результатов измерений, испытаний и	ПК-19	Тест  Собеседование (экзамен)	50-55  96-104	Компьютерное тестирование  Контроль преподавателем

	контроля при автоматизации		лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	111-117	Защита лабораторной работы
			Курсовой проект	120-135	Защита курсового проекта
9	Автоматизация измерений различных физических величин	ПК-4	Тест	55-60	Компьютерное тестирование
			Собеседование (экзамен)	105-108	Контроль преподавателем
			лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	111-117	Защита лабораторной работы
			Кейс-задания	71-79	Проверка кейс-задания
			Курсовой проект	120-135	Защита курсового проекта
10	Автоматизация различных видов контроля	ПК-4	Тест	60-65	Компьютерное тестирование
			Собеседование (экзамен)	105-108	Контроль преподавателем
			лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	111-117	Защита лабораторной работы
			Кейс-задания	71-79	Проверка кейс-задания
			Курсовой проект	120-135	Защита курсового проекта

### 3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

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

#### 3.1 Тесты (тестовые задания 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

№ 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










	<p>размера, называется....</p> <p>а) мера б) измерительные установки в) измерительные системы г) измерительные преобразователи</p>
4	<p>Средство измерения, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки или хранения, но неподдающееся непосредственному воспроизведению наблюдателем, называется....</p> <p>а) мера б) измерительная установка в) измерительная система г) измерительный преобразователь</p>
5	<p>Совокупность функционально объединенных измерительных вычислительных и др. вспомогательных технических средств, служащая для получения измерительной информации, её преобразования, называется.....</p> <p>а) информационная измерительная система б) измерительная установка в) измерительная система г) измерительный преобразователь</p>
6	<p>В ГСП приняты следующие стандарты для электрических сигналов:</p> <p>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</p>
7	<p>В ГСП приняты следующие стандарты для пневматических сигналов:</p> <p>а) 0,2 – 1 кгс/м<sup>2</sup>; 20 – 100 Па б) 0,2 – 1 кгс/см<sup>2</sup>; 20 – 100 кПа в) 0,2 – 1 кгс/см<sup>2</sup>; 200 – 1000 кПа г) 0,2 – 1,5 кгс/см<sup>2</sup>; 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>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) время прохождения зоны нечувствительности</li> <li>б) запаздывание</li> <li>в) время нарастания</li> <li>г) время достижения первого максимума</li> </ul>
14	<p>Время, через которое показание датчика первый раз достигает 50% установившегося значения-это....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) время прохождения зоны нечувствительности</li> <li>б) запаздывание</li> <li>в) время нарастания</li> <li>г) время достижения первого максимума</li> </ul>

**ПК- 4** - способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством

**ПК-19** - способность принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования

15	<p>К бесконтактным методам измерения температуры относится измерение с помощью...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) инфракрасного термометра</li> <li>б) термистора</li> <li>в) термометра сопротивления</li> <li>г) пьезоэлектрического датчика</li> </ul>
16	<p>Особый класс термодатчиков- полупроводниковых термометров сопротивления, имеющих значительно большой температурный коэффициент сопротивления, называется....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) термистором</li> <li>б) интегральным термодатчиком</li> <li>в) дифференциальным термодатчиком</li> <li>г) динамическим термодатчиком</li> </ul>
17	<p>В настоящее время основным и самым массовым инструментом в температурных измерениях являются цифровые термометры на основе.....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) термопар</li> <li>б) металлических термометров сопротивления</li> <li>в) термисторов</li> <li>г) полупроводниковых интегральных сенсоров</li> </ul>
18	<p>По принципу взаимодействия прибора с объектом методы и средства измерения температуры делятся на.....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) статические и динамические</li> <li>б) контактные и бесконтактные</li> <li>в) показывающие и регистрирующие</li> <li>г) аналоговые и цифровые</li> </ul>
19	<p>В процессе аналого-цифрового преобразования, заключающегося в поочередном сравнении изменяющегося по определенному алгоритму компенсирующего напряжения с измеряемым, участвует преобразователь....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) параллельного преобразования</li> <li>б) интегрирующего типа</li> <li>в) последовательного приближения</li> <li>г) дифференциального типа</li> </ul>
20	<p>Отношение номинального значения входного напряжения ЦИП к длине шкалы называется....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) разрядностью</li> <li>б) значением кванта</li> <li>в) погрешностью квантования</li> <li>г) разрешающей способностью)</li> </ul>
21	<p>Самые высокие точность, чувствительность, разрешающую способность обеспечивают ЦИП, реализующие...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) логарифмические методы преобразования</li> <li>б) преобразователь последовательного приближения</li> <li>в) метод параллельного преобразования</li> <li>г) интегрирующие методы преобразования</li> </ul>
22	<p>Разница между реальной ступенчатой и идеальной линейной характеристиками преобразования АЦП называется....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) разрядностью</li> </ul>

	б) значением кванта в) погрешностью квантования г) разрешающей способностью
23	Функционально законченное управляемое хранимой в памяти программой устройство обработки цифровой информации- это... а) микропроцессор б) реле в) датчик г) преобразователь
24	Тип микропроцессорной системы, в котором все или большинство узлов, выполнены в виде одной микросхемы- это... а) микроконтроллер б) микрокомпьютер в) контроллер г) плата
25	Тип микропроцессорной системы, выполненный в виде отдельного модуля- это.... а) микроконтроллер б) микрокомпьютер в) контроллер г) плата
26	Тип микропроцессорной системы с развитыми средствами сопряжения с внешними устройствами- это.... а) микроконтроллер б) микрокомпьютер в) контроллер г) плата
27	Прибор, устанавливаемый вне щита (по месту) на ФСА имеет вид: а)  б)  в)  г) 
28	Прибор, устанавливаемый на щите, пульте: а)  б)  в)  г) 
29	Общее обозначение исполнительного механизма имеет вид а) 

б)	
в)	
г)	

### 3.2. Тесты (тестовые задания 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

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов
30	<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>
31	<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>
32	<p>Разность между максимальным и установившемся значением, отнесенное к установившемуся значению в процентах- это.....</p> <p>а) относительное перерегулирование  б) относительная погрешность  в) статическая ошибка  г) приведенная погрешность</p>
33	<p>Отклонение выходной величины датчика от истинного значения- это...</p> <p>а) относительное перерегулирование  б) относительная погрешность  в) статическая ошибка  г) приведенная погрешность</p>
34	<p>Статическая ошибка может быть устранена.....</p> <p>а) градуировкой  б) поверкой  в) калибровкой  г) не устраняется</p>
35	<p>Отношение величины выходного сигнала к единичной входной величине- это....</p> <p>а) чувствительность  б) разрешение  в) статическое усиление  г) дрейф</p>
36	<p>Наименьшее изменение измеряемой величины, которое может быть зафиксировано и точно показано датчиками, это....</p> <p>а) чувствительность датчика  б) разрешение датчика  в) статическое усиление  г) дрейф</p>














37	Отклонение показания датчика, когда измеряемая величина остается постоянной в течении длительного времени, называется... а) чувствительностью датчика б) разрешением датчика в) статическим усилением г) дрейфом
38	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
39	Диапазон «рабочих» частот датчика- это... а) полоса пропускания б) рабочий диапазон в) предельный диапазон г) основной диапазон измерений
40	Надлежащим образом можно измерить только те ФВ, рабочие частоты которых лежат в ..... а) рабочем диапазоне б) полосе пропускания в) предельном диапазоне г) основном диапазоне
41	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
42	Процесс считывания сигнала только в определенные моменты времени- это а) мультиплексирование б) дискретизация в) квантование г) синхронизация
43	Отношение периода сигнала к длительности импульса называется .... а) коэффициентом искажений б) скважностью в) коэффициентом мощности г) частотой


**ПК- 4** - способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством

**ПК-19** - способность принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования

44	Буквенное обозначение «А» соответствует следующему функциональному признаку прибора: а) сигнализация б) автоматическое регулирование в) показание 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:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) сигнализация</li> <li>б) автоматическое регулирование</li> <li>в) показание</li> <li>г) регистрация</li> </ul>
48	<p>Буквенное обозначение «F» соответствует следующей измеряемой величине:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) расход</li> <li>б) уровень</li> <li>в) давление</li> <li>г) влажность</li> </ul>
49	<p>Буквенное обозначение «L» соответствует следующей измеряемой величине:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) расход</li> <li>б) уровень</li> <li>в) давление</li> <li>г) влажность</li> </ul>
50	<p>Буквенное обозначение «P» соответствует следующей измеряемой величине:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) расход</li> <li>б) уровень</li> <li>в) давление</li> <li>г) влажность</li> </ul>
51	<p>Буквенное обозначение «M» соответствует следующей измеряемой величине:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) расход</li> <li>б) уровень</li> <li>в) давление</li> <li>г) влажность</li> </ul>
52	<p>Буквенное обозначение «T» соответствует следующей измеряемой величине:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) расход</li> <li>б) уровень</li> <li>в) температура</li> <li>г) влажность</li> </ul>
53	<p>Буквенное обозначение «S» соответствует следующей измеряемой величине:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) скорость</li> <li>б) уровень</li> <li>в) давление</li> <li>г) влажность</li> </ul>
54	<p>Буквенное обозначение «W» соответствует следующей измеряемой величине:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) расход</li> <li>б) уровень</li> <li>в) давление</li> <li>г) масса</li> </ul>
55	<p>Дополнительные обозначения в виде буквы «Т», отражают такие функциональные признаки приборов, как...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) чувствительный элемент</li> <li>б) дистанционная передача</li> <li>в) преобразование</li> <li>г) станция управления</li> </ul>
56	<p>Дополнительные обозначения в виде буквы «Е», отражают такие функциональные признаки приборов, как...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) чувствительный элемент</li> <li>б) дистанционная передача</li> <li>в) преобразование</li> <li>г) станция управления</li> </ul>
57	<p>Дополнительные обозначения в виде буквы «К», отражают такие функциональные признаки приборов, как...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) чувствительный элемент</li> <li>б) дистанционная передача</li> <li>в) преобразование</li> <li>г) станция управления</li> </ul>
58	<p>Дополнительные обозначения в виде буквы «У», отражают такие функциональные признаки приборов, как...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) чувствительный элемент</li> <li>б) дистанционная передача</li> <li>в) преобразование</li> </ul>

	г) станция управления
59	<p>При построении условных обозначений приборов, первичный измерительный преобразователь для измерения температуры, установленный по месту имеет вид...</p> <p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p> <p>г) </p>
60	<p>При построении условных обозначений приборов, ртутный термометр имеет вид...</p> <p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p> <p>г) </p>
61	<p>При построении условных обозначений приборов, прибор для измерения температуры показывающий, установленный на щите имеет вид...</p> <p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p> <p>г) </p>
62	<p>При построении условных обозначений приборов, термометр бесшкальный с электропередачей имеет вид...</p> <p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p> <p>г) </p>
63	<p>Условное обозначение  соответствует следующему прибору....</p>

	а) самопишущий регулятор температуры б) реле температурное в) термометр ртутный г) терморезистор
64	 <p>Условное обозначение соответствует следующему прибору.... а) самопишущий регулятор температуры б) реле температурное в) термометр ртутный г) терморезистор</p>
65	Пределы значений измеряемых величин, по которым осуществляется сигнализация, при построении условных обозначений конкретизируются добавлением букв.... а) А и В б) Н и L в) Max и Min г) А1 и А2

### 3.3 Кейс- задания для зачета

**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

**ПК-4** - способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством

Номер вопроса	Текст задания
66	Составить сокращенную функциональную схему автоматизации для процесса контроля параметров на стадии пастеризации молока. Контролируемые параметры: температура молока, уровень молока.
67	Составить сокращенную функциональную схему автоматизации для процесса контроля параметров на стадии сепарации молока. Контролируемые параметры: температура молока, скорость вращения.
68	Составить сокращенную функциональную схему автоматизации для процесса контроля параметров на стадии дегазации каучука. Контролируемые параметры: температура, давление.
69	Составить сокращенную функциональную схему автоматизации для процесса контроля параметров на стадии расстойки хлеба ржаного. Контролируемые параметры: температура, влажность.
70	Составить сокращенную функциональную схему автоматизации для процесса контроля параметров на стадии запекания буженины. Контролируемые параметры: температура, влажность

### 3.4 Кейс- задания для экзамена

**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

**ПК-4** - способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством

Номер вопроса	Текст задания
71	Составить развернутую функциональную схему автоматизации для процесса контроля

	параметров на стадии пастеризации молока. Контролируемые параметры: температура молока, уровень молока.
72	Составить развернутую функциональную схему автоматизации для процесса контроля параметров на стадии сепарации молока. Контролируемые параметры: температура молока, скорость вращения.
73	Составить развернутую функциональную схему автоматизации для процесса контроля параметров на стадии дегазации каучука. Контролируемые параметры: температура, давление.
74	Составить развернутую функциональную схему автоматизации для процесса контроля параметров на стадии расстойки хлеба ржаного. Контролируемые параметры: температура, влажность.
75	Составить развернутую функциональную схему автоматизации для процесса контроля параметров на стадии запекания буженины. Контролируемые параметры: температура, влажность
76	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 %).
77	Рассчитать погрешности контура измерения температуры в диапазоне 100-150 °С, состоящего из первичного прибора (диапазон измерения от 0 до 150 °С, основная приведенная погрешность 0,1 %) и вторичного прибора (относительная погрешность 0,5 %).
78	Рассчитать погрешности контура измерения давления в диапазоне 100-150 МПа, состоящего из первичного прибора (диапазон измерения от 50 до 150 МПа, основная приведенная погрешность 0,4 %) и вторичного прибора (относительная погрешность 0,2 %).
79	Рассчитать погрешности контура измерения уровня в диапазоне 2-2,5 м, состоящего из первичного прибора (диапазон измерения от 0,5 до 2,5 м, основная приведенная погрешность 0,15 %) и вторичного прибора (относительная погрешность 0,1 %).

### 3.5 Собеседование (зачет)

**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
80	Понятие об автоматизации измерений, контроля и испытаний. Цели и задачи автоматизации измерений, контроля и испытаний.
81	Примеры автоматизированных и неавтоматизированных измерений. Роль вычислительной техники в автоматизации измерений, контроля и испытаний.
82	Понятие об измерительных системах. Информационно-измерительные системы (ИИС). Классификация ИИС.
83	Виды ИИС. Компоненты ИИС и их взаимосвязь
84	Общая структура измерительной системы с ЭВМ.
85	Датчики, виды датчиков, их характеристики.
86	Согласование сигналов, способы передачи сигналов.
87	Виды сигналов передачи измерительной информации, применение усилителей для согласования сигналов.

**ПК-19** - способность принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования

88	Модуляция и детектирование сигналов постоянного и переменного тока.
89	Амплитудно-импульсная и широтно-импульсная модуляция
90	Амплитудная, фазовая и частотная модуляция
91	Мультиплексоры.

**ПК-4** - способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и

*техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством*

92	Аналого-цифровые преобразователи.
93	Цифро-аналоговые преобразователи.
94	Типы микропроцессорных систем.
95	Архитектура микропроцессорной системы.

### **3.6 Собеседование (экзамен)**

**ПК-19** - *способность принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования*

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

**ПК-4** - *способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством*

105	Источники погрешностей. Классификация погрешностей.
106	Способы обнаружения и устранения систематических погрешностей.
107	Принципы выбора и нормирования метрологических характеристик средств измерений. Метрологические характеристики, предназначенные для определения результатов измерений.
108	Расчет погрешностей средств измерений по нормированным метрологическим характеристикам. Классы точности средств измерений.

**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*

109	Примеры автоматизации различных физических величин: температура, давление, уровень, расход, качественные параметры технологических процессов.
110	Примеры автоматизации различных видов контроля: контроля температуры, расхода, уровня, давления

### **3.7 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*

**ПК-4** - способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством

Номер вопроса	Текст вопросов
111	Что такое фильтры?
112	АЦП (аналогово-цифровое преобразование)
113	ЦАП (цифроаналоговое преобразование)
114	Что включает в себя архитектура компьютера?
115	Как осуществляется организация ввода-вывода информации для компьютера?
116	Принцип работы усилители сигналов
117	Как производится расчет погрешности контуров измерения?

**ПК-19** - способность принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования

118	Автоматизация измерения толщины фоторезиста
119	Автоматизация измерения температуры и давления

### 3.8 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

**ПК-4** - способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством

**ПК-19** - способность принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования

Номер вопроса	Тема курсового проекта
120	Автоматизация измерений и контроля на линии производства молока
121	Автоматизация измерений и контроля на линии производства хлеба
122	Автоматизация измерений и контроля на линии производства сыра
123	Автоматизация измерений и контроля на линии производства муки
124	Автоматизация измерений и контроля на линии производства лимонада
125	Автоматизация измерений и контроля на линии производства сливок
126	Автоматизация измерений и контроля на линии производства кефира
127	Автоматизация измерений и контроля на линии производства кофе
128	Автоматизация измерений и контроля на линии производства сливочного масла
129	Автоматизация измерений и контроля на линии производства водки
130	Автоматизация измерений и контроля на линии производства пресервов
131	Автоматизация измерений и контроля на линии производства колбасы
132	Автоматизация измерений и контроля на линии производства каучука
133	Автоматизация измерений и контроля на линии производства полиэтиленовых труб
134	Автоматизация измерений и контроля на линии производства дрожжей
135	Автоматизация измерений и контроля на линии производства ПВХ-профиля

**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 оценки	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
<i><b>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</b></i>					
<b>Знать</b> методы и средства автоматизации контроля и измерения качества продукции, правила и нормы составления функциональных схем автоматизации	Тест	Результат тестирования	50% и более правильных ответов	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			менее 50% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Собеседование- (зачет)	Знание методов и средств автоматизации контроля и измерения качества продукции, правил и норм составления функциональных 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)
<b>Уметь</b> использовать методику выбора локальных средств автоматизации и агрегативных комплексов для создания распределенных систем измерения и контроля	Защита по лабораторной работе	Умение выбирать локальные средства автоматизации	Защита по лабораторной работе соответствует теме	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Защита по лабораторной работе не соответствует теме	не зачтено	не освоено (недостаточный)
<b>Владеть</b> методикой разработки функциональных схем	Кейс-задача	Содержание решения кейс-задания	Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	зачтено	освоена (повышенный)

автоматизации			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)	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
			В чертежах представлены полные и точные расчеты по теме. Выполнена ФСА, рабочие чертежи, допущены некоторые неточности	хорошо	освоена
			В чертежах проставлены размеры в соответствии с расчетными значениями и выданным заданием по теме. Выполнен монтажный чертеж датчика и ФСА, в проекте и чертежах имеются ошибки, не имеющие принципиального значения	удовлетворительно	освоена
			Не выполнена ФСА и монтажный чертеж соответствии с Единой конструкторской документацией	неудовлетворительно	не освоена
<b>ПК-4 - способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством</b>					
<b>Знать</b> номенклатуру измеряемых контролируемых параметров продукции и технологических процессов	Тест	Результат тестирования	50% и более правильных ответов	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			менее 50% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Собеседование-зачет	Знание номенклатуры и средств автоматизации и особенностей технологических процессов	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
<b>Уметь</b> применять нормативно-	Защита по лабораторной	Умение применять нормативно-	Защита по лабораторной работе соответствует теме	зачтено	Освоена (базовый,

технические и организационные основы метрологического, программного и технического обеспечения систем автоматизации	работе	технические и организационные основы метрологического, программного и технического обеспечения систем автоматизации			повышенный)
			Защита по лабораторной работе не соответствует теме	не зачтено	не освоено (недостаточный)
<b>Владеть</b> методиками проведения проверок и составления поверочных схем	Кейс-задача	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)	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
			В чертежах представлены полные и точные расчеты по теме. Выполнена ФСА, рабочие чертежи, допущены некоторые неточности	хорошо	освоена
			В чертежах проставлены размеры в соответствии с расчетными значениями и выданным заданием по теме. Выполнен монтажный чертеж датчика и ФСА, в проекте и чертежах имеются ошибки, не имеющие принципиального значения	удовлетворительно	освоена
Не выполнена ФСА и монтажный чертеж соответствии с Единой конструкторской документацией	неудовлетворительно	не освоена			
<b>ПК-19 - способность принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования</b>					
<b>Знать</b> методы моделирования	Тест	Результат тестирования	50% и более правильных ответов	зачтено	освоена (базовый, повышенный)

процессов и средств измерений			менее 50% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Собеседование- (зачет)	Знание методов моделирования процессов	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов			не зачтено	не освоена (недостаточный)	
<b>Уметь</b> применять методику анализа точности разработанной системы измерения и контроля	Защита по лабораторной работе	Умение применять методику анализа точности разработанной системы измерения и контроля	Защита по лабораторной работе соответствует теме	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Защита по лабораторной работе не соответствует теме	не зачтено	не освоено (недостаточный)
<b>Владеть</b> стандартными пакетами и средствами автоматизированного проектирования	Кейс-задача	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)	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
			В чертежах представлены полные и точные расчеты по теме. Выполнена ФСА, рабочие чертежи, допущены некоторые неточности	хорошо	освоена
			В чертежах проставлены размеры в соответствии с расчетными значениями и выданным заданием по теме. Выполнен монтажный чертеж датчика и ФСА, в проекте и чертежах имеются ошибки, не имеющие принципиального значения	удовлетворительно	освоена
			Не выполнена ФСА и монтажный чертеж соответствии с Единой конструкторской	неудовлетворительно	не освоена

			документацией		
<b>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</b>					
<b>Знать</b> методы и средства автоматизации контроля и измерения качества продукции, правила и нормы составления функциональных схем автоматизации	Собеседование (экзамен)	Знание основных методов и средств автоматизации производств	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Тест	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	отлично	Освоена (базовый, повышенный)
			60-75% правильных ответов	хорошо	Освоена (базовый, повышенный)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>Уметь</b> использовать методику выбора локальных средств автоматизации и агрегативных комплексов для создания распределенных систем измерения и контроля	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение использовать методику выбора локальных средств автоматизации	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>Владеть</b> методикой разработки функциональных схем автоматизации	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил	зачтено	Освоена (базовый)

			вариантов решения		
			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	Не освоена (недостаточный)
			обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, замечаний по тексту и оформлению работы нет, грамотно защитил работу	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, но имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 2-3 ошибок при ответе на вопросы	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, но допущены незначительные ошибки в расчетах, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 5 ошибок при ответе на вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
	Курсовой проект	Защита проекта курсового	обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, но имеются значительные ошибки в расчетах, значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить проект	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>ПК-4 - способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством</b>					
<b>Знать</b> номенклатуру измеряемых контролируемых параметров продукции и технологических процессов	и Собеседование (экзамен)	Знание номенклатуры контролируемых параметров производства	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Тест	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	отлично	Освоена (базовый, повышенный)

			60-75% правильных ответов	хорошо	Освоена (базовый, повышенный)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>Уметь</b> применять нормативно-технические и организационные основы метрологического, программного обеспечения систем автоматизации	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение применять нормативно-технические программного и технического обеспечения систем автоматизации	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>Владеть</b> методиками проведения проверок и составления поверочных схем	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Курсовой проект	Защита проекта курсового	обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, замечаний по тексту и оформлению работы нет, грамотно защитил работу	Отлично	Освоена (повышенный)
обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, но имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 2-3 ошибок при ответе на вопросы			Хорошо	Освоена (повышенный)	

			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, но допущены незначительные ошибки в расчетах, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 5 ошибок при ответе на вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, но имеются значительные ошибки в расчетах, значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить проект	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>ПК-19 - способность принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования</b>					
<b>Знать</b> методы моделирования процессов и средств измерений	Собеседование (экзамен)	Знание методов моделирования процессов и средств измерений	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Тест	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	отлично	Освоена (базовый, повышенный)
			60-75% правильных ответов	хорошо	Освоена (базовый, повышенный)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>Уметь</b> применять методику анализа точности разработанной системы измерения и контроля	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение применять методику анализа точности разработанной системы измерения и контроля	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)



<b>Владеть</b> стандартными пакетами и средствами автоматизированного проектирования	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Курсовой проект	Защита проекта курсового	обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, замечаний по тексту и оформлению работы нет, грамотно защитил работу	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, но имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 2-3 ошибок при ответе на вопросы	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, но допущены незначительные ошибки в расчетах, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 5 ошибок при ответе на вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
		обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, но имеются значительные ошибки в расчетах, значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитит проект	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)	