

**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 компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 15 Рыбоводство и рыболовство (в сфере разработки и сопровождения системы управления качеством в организациях по производству продукции из рыбы и морепродуктов);

- 26 Химическое, химико-технологическое производство (в сферах химических и биотехнологических производств);

- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере анализа и улучшения качества работы предприятий и организаций любой отраслевой принадлежности и организационной формы, совершенствования их систем управления качеством на основе принципов и подходов всеобщего управления качеством (TQM)).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;

- организационно-управленческий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством.

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

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен проводить контроль на всех этапах жизненного цикла продукции или услуги и анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа	ИД1 <sub>ПКв-1</sub> – Осуществляет контроль качества поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативной документации
			ИД2 <sub>ПКв-1</sub> – Участвует в работах по учету и систематизации данных о фактическом уровне качества поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий
			ИД3 <sub>ПКв-1</sub> – Проводит контроль производственного оборудования, состояния контрольно-измерительных средств и своевременности их представления для государственной поверки

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД3 <sub>ПКв-1</sub> – Проводит контроль производственного оборудования, состояния контрольно-измерительных средств и своевременности их представления для государственной поверки	Знает: как проводится контроль производства оборудования
	Умеет: проводить контроль производственного оборудования
	Имеет навыки: по проведению контроля производства

### 3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Автоматизация измерений, контроля и испытаний» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ОПП. Дисциплина является обязательной к изучению.

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 5 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.	
		7	8
Общая трудоемкость дисциплины	180	72	108
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>55,55</b>	<b>30,85</b>	<b>24,7</b>
Лекции	25	15	10
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	25	15	10
Лабораторные работы (ЛБ)	25	15	10
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	25	15	10
Консультации текущие	1,25	0,75	0,5
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>90,65</b>	<b>41,15</b>	<b>49,5</b>
Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	16,15	11,15	5
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	24,5	20	4,5
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	15	10	5
Курсовой проект (выполнение расчетов для курсового проекта; оформление текста курсового проекта; выполнение и оформление плакатов и чертежа)	35	-	35
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>33,8</b>	<b>-</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, ак. 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.	16
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	16
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.	11
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.	11
5	Микропроцессорные	Типы микропроцессорных систем.	17,5

	системы: классификация, архитектура, интерфейсы	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
<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	20
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.	22
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.	22

		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.	22
10	Автоматизация различных видов контроля.	Примеры автоматизации различных видов контроля: контроля температуры, расхода, уровня, давления и т. д.	21,5
	<i>Консультации текущие</i>	1,2	
	<i>Консультация перед экзаменом</i>	2	
	<i>Контроль и прием курсового проекта</i>	2	
	<i>Экзамен</i>	0,1	
	<i>Подготовка к экзамену</i>	33,8	

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч.	Лабораторные занятия, ак. ч.	СРО, ак. ч.
7 семестр				
1	Цели и задачи автоматизации измерений, контроля и испытаний. Информационно-измерительные системы (ИИС)	3	3	10
2	Интерфейс между техническим процессом и системой измерения: датчики, согласование	3	3	10

	сигналов, усилители, фильтры			
3	Модуляция и детектирование измерительных сигналов	3	3	5
4	Дискретизация аналоговых сигналов. Аналогово-цифровое и цифроаналоговое преобразование	3	3	5
5	Микропроцессорные системы: классификация, архитектура, интерфейсы	3	3	11,5
<b>8 семестр</b>				
6	Программное обеспечение: оптимальная фильтрация, кодирование информации, алгоритмы контроля, интерполяции и экстраполяции результатов измерений	4	6	10
7	Цифровые промышленные сети. Интеллектуальные датчики. Виртуальные приборы	5	7	10
8	Погрешности результатов измерений, испытаний и контроля при автоматизации.	5	7	10
9	Автоматизация измерений различных физических величин.	5	7	10
10	Автоматизация различных видов контроля.	5	7	9,5
	<i>Консультации текущие</i>	0,5		
	<i>Консультация перед экзаменом</i>	2		
	<i>Контроль и прием курсового проекта</i>	2		
	<i>Экзамен</i>	0,2		
	<i>Подготовка к экзамену</i>	33,8		

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч.
<b>7 семестр</b>			
1	Цели и задачи автоматизации	Понятие об автоматизации измерений, контроля и испытаний. Примеры	3

	измерений, контроля и испытаний. Информационно-измерительные системы (ИИС)	и	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.	
2	Интерфейс между техническим процессом и системой измерения: датчики, согласование сигналов, усилители, фильтры	и	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	и	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. Аналогово-цифровое и цифроаналоговое преобразование	и	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	и	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	2



	результатов измерений	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.	2
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.	2
9	Автоматизация измерений различных физических величин.	Примеры автоматизации различных физических величин: температура, давление, уровень, расход, качественные параметры технологических процессов.	2
10	Автоматизация различных видов контроля.	Примеры автоматизации различных видов контроля: контроля температуры, расхода, уровня, давления и т. д.	2

5.2.2 Практические занятия (семинары) не предусмотрены

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. 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	2
7	Цифровые промышленные сети. Интеллектуальные датчики. Виртуальные приборы	Усилители сигналов	2
8	Погрешности результатов измерений, испытаний и контроля при автоматизации.	Расчет погрешности контуров измерения	2
9	Автоматизация измерений различных физических величин.	Автоматизация измерения толщины фоторезиста	2
10	Автоматизация различных видов контроля.	Автоматизация измерения температуры и давления	2

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч.
<b>7 семестр</b>			
1	Цели и задачи автоматизации	Подготовка к защите по лабораторным работам	3

	измерений, контроля и испытаний. Информационно-измерительные системы (ИИС)	(собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	4 3
2	Интерфейс между техническим процессом и системой измерения: датчики, согласование сигналов, усилители, фильтры	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 4 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)	2 1 2
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)	2 1 1
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 3 5,5
<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)	4
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	4
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
7	Цифровые промышленные сети. Интеллектуальные датчики. Виртуальные приборы	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Курсовой проект (выполнение расчетов для курсового проекта; оформление текста курсового проекта; выполнение и оформление плакатов и чертежа)	4
8	Погрешности результатов измерений, испытаний и контроля при автоматизации.	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Курсовой проект (выполнение расчетов для курсового проекта; оформление текста курсового проекта; выполнение и оформление плакатов и чертежа)	4
9	Автоматизация измерений различных физических величин.	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Курсовой проект (выполнение расчетов для курсового проекта; оформление текста курсового проекта; выполнение и оформление плакатов и чертежа)	4
10	Автоматизация	Подготовка к защите по	

	различных видов контроля.	лабораторным работам (собеседование)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Курсовой проект (выполнение расчетов для курсового проекта; оформление текста курсового проекта; выполнение и оформление плакатов и чертежа)	3,5

## 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. Акатов Е.С. Руководство по выполнению контрольной работы для дисциплины «Современные проблемы автоматизации и управления» [Электронный ресурс] : Лабораторный практикум / Воронеж. гос. универ. инж. технол.; сост. Е.С. Акатов. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 9 с.

2. 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>

### 6.3 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 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 3DLT v12 (бесплатное ПО) <http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html>;

Adobe Reader XI (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 Консультант Плюс для 50 пользователей, ООО «Консультант-Эксперт» Договор № 200016222100052 от 19.11.2021;

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

### **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет); помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью); библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет); компьютерные классы. Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>

**Ауд.527** Учебная аудитория для проведения практических, лабораторных работ, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплекты мебели для учебного процесса.

26 рабочих мест.

1)лабораторный комплекс «Метрология длин МЛИ-1М»;

2)лабораторная установка «Формирование и измерение температур МЛИ-2»;

3)лабораторная установка «Формирование и измерение электрических величин МЛИ-3»;

4)лабораторная установка «Формирование и измерение давлений МЛИ-4»;

5)комплект лабораторного оборудования по информационно-измерительной технике ИИТ

**Ауд. 529** Учебная аудитория для проведения практических, лабораторных работ, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерный класс.

Комплекты мебели для учебного процесса.

22 рабочих места.

IBM-PC Pentium8 шт.;

принтер samsung M2510;

принтер hp LaserJet 1300;

сканер Epson Perfection 1260.

**Ауд. 522** Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.

Комплект мебели для учебного процесса.

26 рабочих мест.

Мультимедийная техника:

ноутбук Acer Extensa 15,6;

проектор ASER X1160Z. DPL;

экран настенный 180\* 18 см Screen Media Economy белый.

Наборы учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации процесса.

**Дополнительно** для самостоятельной работы обучающихся используются читальные залы ресурсного центра ВГУИТ оснащенные компьютерами со свободным доступом в сеть Интернет и библиотечным и информационно-справочным системам.

#### **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».



**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	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.	
		8	9
Общая трудоемкость дисциплины	<b>180</b>	<b>72</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>31,7</b>	<b>13,8</b>	<b>17,9</b>
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
Контроль и прием курсового проекта	2	-	2
Рецензирование контрольной работы	1,6	0,8	0,8
Консультация перед экзаменом	2	-	2
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,3	0,1	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>137,6</b>	<b>54,3</b>	<b>83,3</b>
Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	35	15	20
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	24,1	15	9,1
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	25,1	15,1	10
Выполнение контрольной работы	18,4	9,2	9,2
Курсовой проект (выполнение расчетов для курсового проекта; оформление текста курсового проекта; выполнение и оформление плакатов и чертежа)	35	-	35
<b>Подготовка к зачету, экзамену</b>	<b>10,7</b>	<b>3,9</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	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способность проводить измерения и контроль параметров продукции и технологических процессов, участвовать в проведении мероприятий по поверке (калибровке) средств измерений	ИД1 <sub>ПКв-1</sub> – Осуществляет контроль качества поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативной документации
			ИД2 <sub>ПКв-1</sub> – Участвует в работах по учету и систематизации данных о фактическом уровне качества поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий
			ИД3 <sub>ПКв-1</sub> – Проводит контроль производственного оборудования, состояния контрольно-измерительных средств и своевременности их представления для государственной поверки

## 2. Паспорт оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (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)	ПКв-1	Тест	1-3	Компьютерное тестирование
			Собеседование (зачет)	41-44	Контроль преподавателем
			лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	72-80	Защита лабораторной работы
			Кейс-задания	27	Проверка кейс-задания
2	Интерфейс между техническим процессом и системой измерения: датчики, согласование сигналов, усилители, фильтры	ПКв-1	Тест	4-6	Компьютерное тестирование
			Собеседование (зачет)	45-47	Контроль преподавателем
			лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	72-80	Защита лабораторной работы
			Кейс-задания	28	Проверка кейс-задания
3	Модуляция и детектирование измерительных сигналов	ПКв-1	Тест	7-9	Компьютерное тестирование
			Собеседование (зачет)	48-50	Контроль преподавателем
			лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите)	72-80	Защита лабораторной работы

			лабораторных работ) Кейс-задания	29	Проверка кейс-задания
4	Дискретизация аналоговых сигналов. Аналогово-цифровое и цифроаналоговое преобразование	ПКв-1	Тест Собеседование (зачет) лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) Кейс-задания	10-12 51-53 72-80 30	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторной работы Проверка кейс-задания
5	Микропроцессорные системы: классификация, архитектура, интерфейсы	ПКв-1	Тест Собеседование (зачет) лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) Кейс-задания	13-15 54-56 72-80 31	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторной работы Проверка кейс-задания
6	Программное обеспечение: оптимальная фильтрация, кодирование информации, алгоритмы контроля, интерполяции и экстраполяции результатов измерений	ПКв-1	Тест Собеседование (экзамен) лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) Кейс-задания Курсовой проект	16-17 57-60 72-80 32-33 81-96	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторной работы Проверка кейс-задания Защита курсового проекта
7	Цифровые промышленные сети. Интеллектуальные датчики. Виртуальные приборы	ПКв-1	Тест Собеседование (экзамен) лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) Кейс-задания Курсовой проект	17-18 61-63 72-80 34-35 81-96	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторной работы Проверка кейс-задания Защита курсового проекта
8	Погрешности результатов измерений, испытаний и контроля при автоматизации	ПКв-1	Тест Собеседование	19-20	Компьютерное тестирование

			(экзамен) лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) Кейс-задания Курсовой проект	64-66 72-80 36-37 81-96	Контроль преподавателем Защита лабораторной работы Проверка кейс-задания Защита курсового проекта
9	Автоматизация измерений различных физических величин	ПКв-1	Тест Собеседование (экзамен) лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) Кейс-задания Курсовой проект	21-23 67-69 72-80 38-39 81-96	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторной работы Проверка кейс-задания Защита курсового проекта
10	Автоматизация различных видов контроля	ПКв-1	Тест Собеседование (экзамен) лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) Кейс-задания Курсовой проект	24-26 70-71 72-80 40 81-96	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторной работы Проверка кейс-задания Защита курсового проекта

**3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет, экзамен)**  
**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)**

**ПКв-1** - способность проводить измерения и контроль параметров продукции и технологических процессов, участвовать в проведении мероприятий по поверке (калибровке) средств измерений

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов
-----------	---------------------------------------

1	<p>К научным целям автоматизации относят:</p> <p>а) повышение интеллектуального потенциала за счет поручения рутинных операций машине.</p> <p>б) повышение надежности изделий за счет получения более полных данных о процессах старения и их предшественниках</p> <p>в) <b>повышение точности и достоверности результатов исследований</b></p> <p>г) повышение производительности труда на основе оптимального распределения работ между человеком и машиной</p>
2	<p>.....определяет формат передаваемой и принимаемой информации, уровни сигналов, организацию управляющих сигналов и т.д. (запишите слово с маленькой буквы)</p> <p>интерфейс</p>
3	<p>Процесс измерения, при котором обратная связь управления осуществляется без участия человека называется.....</p> <p>а) автоматизированным</p> <p>б) <b>автоматическим</b></p> <p>в) полуавтоматическим</p> <p>г) измерительные преобразователи</p>
4	<p>Процесс измерения, при котором оператор является одним из звеньев в цепи получения измерительной информации называется...</p> <p>а) <b>автоматизированным</b></p> <p>б) автоматическим</p> <p>в) полуавтоматическим</p> <p>г) измерительные преобразователи</p>
5	<p>Устройство повышающее коэффициент использования измерительной установки при многоканальных измерениях.</p> <p>а) микроконтроллер</p> <p>б) сумматор</p> <p>в) усилитель</p> <p>г) <b>коммутатор</b></p>
6	<p>Подсистема коммутации и связи....</p> <p>а) <b>служит для непосредственного подключения системы к объекту контроля</b></p> <p>б) содержит преобразователи различных физических величин</p> <p>в) аналоговых сигналов в код и обратных преобразователей</p> <p>г) включает устройства, обеспечивающие связь оператора с системой</p>
7	<p>Подсистема ИП и генераторов испытательных воздействий состоит из преобразователей унифицированных аналоговых сигналов в код (АЦП - для сигналов напряжения, тока и частотно-цифровые - для частотных сигналов) и обратных преобразователей «код - аналог» для формирования испытательных воздействий.</p> <p>а) верно</p> <p>б) <b>неверно</b></p>
8	<p>Система, имеющая интерфейс радиального типа, состоит из отдельных приборов, измеряющих значения ограниченного числа исследуемых физических величин.</p> <p>а) <b>верно</b></p> <p>б) неверно</p>
9	<p>Устройство координирующее работу отдельных элементов системы и осуществляющее изменение форматов данных и команд в процессе обмена с ЭВМ называется...</p> <p>а) <b>системный контроллер</b></p> <p>б) реле</p> <p>в) коммутатор</p> <p>г) магнитный</p>

10	Измерительные преобразователи, служащие для изменения значения величины в заданное число раз называются... а) усиливающими б) суммирующими в) <b>масштабными</b> г) первичные
11	Выходным сигналом генераторных датчиков является: а) <b>ЭДС</b> б) сопротивление в) магнитная индукция г) электрическими
12	Для преобразования неэлектрических величин в электрические используются.... а) гальванометрические преобразователи б) индукционные преобразователи в) <b>термопары</b> г) измерительные механизмы электромеханических приборов
13	При преобразовании электрических величин в электрические величины преобразование происходит следующим образом: а) <b>электрическая величина - в цифровой код</b> б) электрическая величина - в электрическую величину в) электрическая величина - в напряжение г) электрическая величина - в ток

### 3.2. Тесты (тестовые задания к экзамену)

**ПКв-1** - способность проводить измерения и контроль параметров продукции и технологических процессов, участвовать в проведении мероприятий по поверке (калибровке) средств измерений

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов
14	Термоэлектрическая цепь термопары имеет .... точки спаивания разнородных проводников (укажите число точек спаивания) а) 1 б) 3 в) <b>2</b> г) 4
15	Термоэлектродвижущая сила в термоэлектрических преобразователях возникает в случае а) <b>если температура одного из спаев выше, чем температура другого</b> б) если температура обоих спаев одинакова
16	Техническое средство с нормированными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину или измерительный сигнал, удобный для обработки, хранения, дальнейших преобразований или передачи (введите слово/слова с маленькой буквы) а) <b>измерительный преобразователь</b> б) относительная погрешность в) статическая ошибка г) приведенная погрешность
17	Для преобразования магнитных величин в электрические используют... а) измерительные механизмы электромеханических приборов б) <b>гальванометрические преобразователи</b> в) терморезисторы г) тензодатчики

18	<p>Электрический сигнал с выбранного коммутатором датчика преобразуется в цифровой код с помощью</p> <p>а) цифро-аналогого преобразователя  <b>б) аналого-цифрового преобразователя</b>  в) контроллера  г) генератора</p>
19	<p>Отношение величины выходного сигнала к единичной входной величине- это...</p> <p><b>а) чувствительность</b>  б) разрешение  в) статическое усиление  г) дрейф</p>
20	<p>Наименьшее изменение измеряемой величины, которое может быть зафиксировано и точно показано датчиками, это....</p> <p>а) чувствительность датчика  <b>б) разрешение датчика</b>  в) статическое усиление  г) дрейф</p>
21	<p>Отклонение показания датчика, когда измеряемая величина остается постоянной в течении длительного времени, называется...</p> <p>а) чувствительностью датчика  б) разрешением датчика  в) статическим усилением  <b>г) дрейфом</b></p>
22	<p>Характеристика датчика, определяемая допустимыми верхним и нижним пределом входной величины или уровнями выходного сигнала- это...</p> <p>а) чувствительность  <b>б) рабочий диапазон</b>  в) предельный диапазон  г) основной диапазон измерений</p>
23	<p>Диапазон «рабочих» частот датчика- это...</p> <p>а) полоса пропускания  б) рабочий диапазон  в) предельный диапазон  <b>г) основной диапазон измерений</b></p>
24	<p>Надлежащим образом можно измерить только те ФВ, рабочие частоты которых лежат в .....</p> <p><b>а) рабочем диапазоне</b>  б) полосе пропускания  в) предельном диапазоне  г) основном диапазоне</p>
25	<p>Устройство, выполненное на интегральной схеме с очень большим коэффициентом усиления по напряжению- это...</p> <p>а) операционный усилитель  <b>б) интегральный усилитель</b>  в) цифровой усилитель  г) масштабный усилитель</p>
26	<p>Процесс считывания сигнала только в определенные моменты времени- это,</p> <p>а) мультиплексирование  <b>б) дискретизация</b>  в) квантование  г) синхронизация</p>

### 3.3 Кейс-задания для зачета



**ПКв-1** - способность проводить измерения и контроль параметров продукции и технологических процессов, участвовать в проведении мероприятий по поверке (калибровке) средств измерений

Номер вопроса	Текст задания
27	Составить сокращенную функциональную схему автоматизации для процесса контроля параметров на стадии пастеризации молока. Контролируемые параметры: температура молока, уровень молока.
28	Составить сокращенную функциональную схему автоматизации для процесса контроля параметров на стадии сепарации молока. Контролируемые параметры: температура молока, скорость вращения.
29	Составить сокращенную функциональную схему автоматизации для процесса контроля параметров на стадии дегазации каучука. Контролируемые параметры: температура, давление.
30	Составить сокращенную функциональную схему автоматизации для процесса контроля параметров на стадии расстойки хлеба ржаного. Контролируемые параметры: температура, влажность.
31	Составить сокращенную функциональную схему автоматизации для процесса контроля параметров на стадии запекания буженины. Контролируемые параметры: температура, влажность

### 3.4 Кейс- задания для экзамена

**ПКв-1** - способность проводить измерения и контроль параметров продукции и технологических процессов, участвовать в проведении мероприятий по поверке (калибровке) средств измерений

Номер вопроса	Текст задания
32	Составить развернутую функциональную схему автоматизации для процесса контроля параметров на стадии пастеризации молока. Контролируемые параметры: температура молока, уровень молока.
33	Составить развернутую функциональную схему автоматизации для процесса контроля параметров на стадии сепарации молока. Контролируемые параметры: температура молока, скорость вращения.
34	Составить развернутую функциональную схему автоматизации для процесса контроля параметров на стадии дегазации каучука. Контролируемые параметры: температура, давление.
35	Составить развернутую функциональную схему автоматизации для процесса контроля параметров на стадии расстойки хлеба ржаного. Контролируемые параметры: температура, влажность.
36	Составить развернутую функциональную схему автоматизации для процесса контроля параметров на стадии запекания буженины. Контролируемые параметры: температура, влажность
37	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 %).
38	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 %).
39	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 %).
40	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)

**ПКв-1** - способность проводить измерения и контроль параметров продукции и технологических процессов, участвовать в проведении мероприятий по поверке (калибровке) средств измерений

Номер вопроса	Текст вопроса
41	Понятие об автоматизации измерений, контроля и испытаний. Цели и задачи автоматизации измерений, контроля и испытаний.
42	Примеры автоматизированных и неавтоматизированных измерений. Роль вычислительной техники в автоматизации измерений, контроля и испытаний.
43	Понятие об измерительных системах. Информационно-измерительные системы (ИИС). Классификация ИИС.
44	Виды ИИС. Компоненты ИИС и их взаимосвязь
45	Общая структура измерительной системы с ЭВМ.
46	Датчики, виды датчиков, их характеристики.
47	Согласование сигналов, способы передачи сигналов.
48	Виды сигналов передачи измерительной информации, применение усилителей для согласования сигналов.
49	Модуляция и детектирование сигналов постоянного и переменного тока.
50	Амплитудно-импульсная и широтно-импульсная модуляция
51	Амплитудная, фазовая и частотная модуляция
52	Мультиплексоры.
53	Аналого-цифровые преобразователи.
54	Цифро-аналоговые преобразователи.
55	Типы микропроцессорных систем.
56	Архитектура микропроцессорной системы.

### 3.6 Собеседование (экзамен)

**ПКв-1** - способность проводить измерения и контроль параметров продукции и технологических процессов, участвовать в проведении мероприятий по поверке (калибровке) средств измерений

Номер вопроса	Текст вопроса
57	Принципы организации ЭВМ.
58	Интерфейсы персонального компьютера.
59	Способы цифрового кодирования: прямое двоичное кодирование, трехуровневое кодирование, манчестерское кодирование.
60	Основы обработки измерительной информации: достоверность исходных данных, масштабирование и линеаризация, усреднение, калибровка и компенсация дрейфа.
61	Цифровая фильтрация: общая структура цифровых фильтров, цифровые фильтры низкой частоты, цифровые фильтры высокой частоты.
62	Алгоритмы контроля и повышения достоверности исходной информации. Экстраполяция и интерполяция измерительных сигналов.
63	Сети передачи данных. Сетевые топологии. Управление доступом к среде.
64	Понятия об интеллектуальных датчиках и виртуальных приборах.
65	Межсетевые устройства. Метод доступа Ethernet.
66	Источники погрешностей. Классификация погрешностей.
67	Способы обнаружения и устранения систематических погрешностей.

68	Принципы выбора и нормирования метрологических характеристик средств измерений. Метрологические характеристики, предназначенные для определения результатов измерений.
69	Расчет погрешностей средств измерений по нормированным метрологическим характеристикам. Классы точности средств измерений.
70	Примеры автоматизации различных физических величин: температура, давление, уровень, расход, качественные параметры технологических процессов.
71	Примеры автоматизации различных видов контроля: контроля температуры, расхода, уровня, давления

### 3.7 Защита лабораторной работы

**ПКв-1** - способность проводить измерения и контроль параметров продукции и технологических процессов, участвовать в проведении мероприятий по поверке (калибровке) средств измерений

Номер вопроса	Текст вопросов
72	Что такое фильтры?
73	АЦП (аналогово-цифровое преобразование)
74	ЦАП (цифроаналоговое преобразование)
75	Что включает в себя архитектура компьютера?
76	Как осуществляется организация ввода-вывода информации для компьютера?
77	Принцип работы усилители сигналов
78	Как производится расчет погрешности контуров измерения?
79	Автоматизация измерения толщины фоторезиста
80	Автоматизация измерения температуры и давления

### 3.8 Тематика курсового проекта

**ПКв-1** - способность проводить измерения и контроль параметров продукции и технологических процессов, участвовать в проведении мероприятий по поверке (калибровке) средств измерений

Номер вопроса	Тема курсового проекта
81	Автоматизация измерений и контроля на линии производства молока
82	Автоматизация измерений и контроля на линии производства хлеба
83	Автоматизация измерений и контроля на линии производства сыра
84	Автоматизация измерений и контроля на линии производства муки
85	Автоматизация измерений и контроля на линии производства лимонада
86	Автоматизация измерений и контроля на линии производства сливок
87	Автоматизация измерений и контроля на линии производства кефира
88	Автоматизация измерений и контроля на линии производства кофе
89	Автоматизация измерений и контроля на линии производства сливочного масла
90	Автоматизация измерений и контроля на линии производства водки
91	Автоматизация измерений и контроля на линии производства пресервов
92	Автоматизация измерений и контроля на линии производства колбасы
93	Автоматизация измерений и контроля на линии производства каучука
94	Автоматизация измерений и контроля на линии производства полиэтиленовых труб
95	Автоматизация измерений и контроля на линии производства дрожжей
96	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**

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03-2017 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02-2018 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

**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
<b>ПКв-1 - способность проводить измерения и контроль параметров продукции и технологических процессов, участвовать в проведении мероприятий по поверке (калибровке) средств измерений</b>					
<b>Знать</b> нормы точности и выбирать средства измерений; классификацию современных методов измерений, испытаний и контроля	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> выбирать методы измерений, испытаний и контроля; использовать современные методы измерений, испытаний 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> навыками проведения измерений, испытаний и контроля различных величин; навыками проведения современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством	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>ПКв-1 - способность проводить измерения и контроль параметров продукции и технологических процессов, участвовать в проведении мероприятий по поверке (калибровке) средств измерений</b>					
<b>Знать</b>	Собеседование (экзамен)	Знание основных методов и средств	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну	Отлично	Освоена (повышенный)

		автоматизации производств	ошибку		
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
нормы точности и выбирать средства измерений; классификацию современных методов измерений, испытаний и контроля			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 кейсзадания, 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> выбирать методы измерений, испытаний и контроля; использовать современные методы измерений, испытаний 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> навыками проведения измерений, испытаний и контроля различных величин; навыками	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	зачтено	Освоена (повышенный)

проведения современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством			один вариант выхода из сложившейся ситуации		)
			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 курсового проекта	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	Хорошо	Освоена (повышенный)

			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		
			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)



		<p>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</p>	<p>Неудовлетворительно</p>	<p>Не освоена (недостаточный)</p>
--	--	--	----------------------------	---------------------------------------