

**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**

**Методы и средства измерений и контроля**

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

Целью изучения дисциплины «Методы и средства измерений и контроля» является подготовка студентов к производственно-технологической деятельности, направленной на обеспечение качества сырья и готовой продукции на всех этапах производства.

### Задачи дисциплины:

- разработка методов и средств повышения безопасности и экологичности технологических процессов; проведение контроля и проведение испытаний в процессе производства.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, 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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (таблица).

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-2	способностью участвовать в практическом освоении систем управления качеством	основные понятия обеспечения и управления качеством, современные методы измерений и контроля	применять современные методы измерений и контроля, применять системы управления качеством	современными знаниями в области измерений и контроля, навыками проведения измерений, навыками применения систем управления качеством
2	ПК-3	способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	структуру служб по управлению качеством на предприятиях, правила проведения измерений, методы и средства измерений и контроля, мероприятия по поверке и калибровке средств измерения, порядок работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю	определять погрешности средств измерений, проводить поверку и калибровку средств измерений	навыками ведения документации при проведении измерений, установления причин возникновения погрешностей измерений, контроля, испытаний
3	ПК-4	способностью 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,	основные технологические процессы производства различных категорий товаров, на которых необходимо контролировать показатели качества путем проведения измерений, номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов	устанавливать оптимальные параметры контроля, выбирать средства измерений и контроля	навыками разработки локальных операций по предотвращению несоответствия параметров продукции и технологических процессов

		юстировку и ремонт средств измерений			
4	ПК-6	способностью участвовать в проведении сертификации продукции, технологических процессов, услуг, систем качества, производств и систем экологического управления предприятия	нормативную документацию по проведению сертификации продукции, технологических процессов, систем качества	проводить сертификацию продукции, технологических процессов, систем качества, производств и систем.	методами проведения сертификации продукции, технологических процессов, систем качества
5	ПК-8	способностью участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации	методики и способы выполнения измерений, испытаний и контроля, а также контролируемые параметры различных категорий товаров в соответствии с действующей конструкторской и технологической документацией	выполнять испытания товаров, разрабатывать технологические документы, а также обрабатывать результаты испытаний по стандартным нормативам.	навыками организации идентификации товаров, анализа результатов испытаний, оформления нормативно-технической документации, планов, программ и методик по предупреждению фальсификации.
6	ПК-13	способностью участвовать в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, составлении заявок на проведение сертификации	основные технологические процессы и оборудование для измерения их физических параметров, номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, системы менеджмента качества	применять на практике государственную систему измерений, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, оценивать качество, проводить рекламационную работу	навыками разработки локальных поверочных схем и проведения проверки, калибровки, юстировки средств измерений, применять аттестованные методики выполнения измерений, испытаний и контроля; навыками практического освоения систем менеджмента качества

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина относится к вариативной части блока 1: дисциплина по выбору.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении дисциплин: «Математика», «Физика», «Физические основы измерений и эталоны».

Дисциплина является предшествующей для дисциплин: «Автоматизация измерения, контроля и испытаний», «Управление качеством», выпускной квалификационной работы.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов акад.	Семестр		
		5	6	7
		акад.	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины	432	144	180	108
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>151,65</b>	<b>61,6</b>	<b>57,1</b>	<b>32,95</b>
Лекции	63	30	18	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	63	30	18	15
Лабораторные работы (ЛБ)	30	15	-	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	30	15	-	15
Практические занятия (ПЗ)	51	15	36	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	51	15	36	-
Текущие консультации	3,15	1,5	0,9	0,75
Консультации перед экзаменом	4	-	2	2
Виды аттестации (экзамен/зачет)	0,5	0,1	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>212,75</b>	<b>82,4</b>	<b>89,1</b>	<b>41,25</b>
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	70	30	30	10
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	80	30	30	20
Подготовка к защите практических работ (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	62,75	22,4	29,1	11,25
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>67,6</b>	<b>-</b>	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>

#### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам 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, часы
<b>5 семестр</b>			
1	Методы и средства измерений	Измерительные задачи. Классификация средств измерений для определения номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов. Нормы точности измерений и достоверности контроля Методы измерений. Средства измерений. Методы и средства измерения давления. Средства измерения расхода и количества вещества. Методы и средства измерения электрических величин. Методы и средства измерения уровня. Методы и средства измерения температуры. Методы и средства измерения химического состава и свойств веществ. Методы и средства измерения плотности, линейных и угловых размеров тел. Методы и средства измерения вязкости.	142,4
	Консультации текущие	1,5	
	Вид аттестации – зачет	0,1	
<b>6 семестр</b>			
2	Общая теория измерений	Роль и место в процессе измерения для освоения систем управления качеством. Правила записи кратных и дольных единиц, правила записи единиц физических величин. Результат измерения. Измерительное преобразование. Основное уравнение измерения.	

		Обработка результатов косвенных измерений. Случайные погрешности. Систематические погрешности. Грубые погрешности и методы их исключения. Правила округления результатов экспериментов. Математические модели элементарных измерительных сигналов. Математические модели сложных измерительных сигналов. Моделирование средств измерений. Законы распределений случайных величин. Структурные элементы и структурные схемы средств измерений.	143,1
	Консультации текущие		0,75
	Консультация перед экзаменом		2
	Вид аттестации – экзамен		0,2
<b>7 семестр</b>			
3	Методы и средства контроля. Обеспечение технического контроля на предприятии	Методы и средства измерения содержания влаги. Методы и средства измерения различных реологических характеристик. Испытательные стенды и камеры. Методы и средства фоторегистрации частиц и электромагнитного излучения. Методы и средства интерферометрических и спектроскопических измерений. Актуальные проблемы и перспективы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля. Применение вычислительной техники в средствах измерений. Теоретические основы организации технического контроля. Характеристика методов контроля. Формирование результатов контроля. Правила оформления документации на контроль. Структура построения интеллектуальных датчиков и преобразователей для проведения сертификации продукции, технологических процессов, услуг, систем качества, производств и систем экологического управления предприятия. Разработка планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования. Методы обработки результатов контроля в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, составлении заявок на проведение сертификации.	71,25
	Консультации текущие		0,9
	Консультация перед экзаменом		2
	Вид аттестации – экзамен		0,2

### 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ч	ПЗ (или С), ч	ЛР, ч	СРО, ч
<b>5 семестр</b>					
1	Методы и средства измерений	30	15	15	82,4
	Консультации текущие		1,5		
	Вид аттестации – зачет		0,1		
<b>6 семестр</b>					
2	Общая теория измерений	18	36	-	89,1
	Консультации текущие		0,9		
	Консультация перед экзаменом		2		
	Вид аттестации – экзамен		0,2		
<b>7 семестр</b>					
3.	Методы и средства контроля. Обеспечение технического контроля на предприятии	15	-	15	41,25
	Консультации текущие		0,75		
	Консультация перед экзаменом		2		
	Вид аттестации – экзамен		0,2		

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
<b>5 семестр</b>			
1	Методы и средства измерений	Классификация средств измерений для определения номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов. Нормы точности измерений и достоверности контроля. Элементарные средства измерений. Меры, компараторы, измерительные преобразователи. Классификация основных типов первичных преобразователей. ЦАП и АЦП. Основные методы измерения давления. Классификация средств измерения давления. Манометры и дифманометры. Деформационные манометры. Основные понятия и классификация средств измерения расхода. Расходомеры переменного перепада давлений. Расходомеры постоянного перепада давлений. Тахометрические преобразователи расхода.	10
		Электромагнитные преобразователи. Ультразвуковые расходомеры. Расходомеры переменного уровня. Средства измерения расхода сыпучих материалов и штучных изделий. Счетчики штучных изделий. Измерение электрического сопротивления. Определение вольт-амперных характеристик. Измерение частотных, фазовых и временных характеристик электрического сигнала.	10
		Основные понятия и классификация средств измерения уровня. Средства измерения уровня жидкостей. Поплавковые и буйковые уровнемеры. Гидростатические и пьезометрические преобразователи уровня. Емкостные уровнемеры. Кондуктометрические уровнемеры. Резонансные уровнемеры. Средства измерения сыпучих материалов. Основные методы измерения. Классификация средств измерения температуры. Термометры расширения. Дилатометрические, термоэлектрические преобразователи температуры. Термометры сопротивления. Пирометры излучения.	10
<b>6 семестр</b>			
2	Общая теория измерений	Роль и место в процессе измерения для освоения систем управления качеством. Правила записи кратных и дольных единиц, правила записи единиц физических величин. Результат измерения	3
		Измерительное преобразование. Основное уравнение измерения. обработка результатов косвенных измерений.	3
		Случайные погрешности. Систематические погрешности. Грубые погрешности и методы их исключения. Правила округления результатов экспериментов.	3
		Математические модели измеряемых величин и средств измерений. Математические модели элементарных измерительных сигналов.	3
		Математические модели сложных измерительных сигналов. Моделирование средств измерений.	3
		Законы распределений случайных величин. Структурные элементы и структурные схемы средств измерений	3
<b>7 семестр</b>			
3	Методы и средства контроля. Обеспечение технического контроля на предприятии	Классификация средств измерения плотности. Измерительные преобразователи плотности. Классификация измерения вязкости. Методы измерения влажности пищевых продуктов. Приборы для относительных измерений, контроля свойств и готовности продукта. Виброметры. Методы и средства для изучения реологических	2

		свойств дисперсных систем при вибрационном воздействии.	
		Методы и приборы для измерения адгезионных характеристик. Методы и приборы для измерения фрикционных характеристик. Пенетрометры. Пластомеры. Приборы сжатия и растяжения. Приборы среза. Методы и средства интерферометрических измерений. Интерферометры. Лазерная спектроскопия. Спектроскопия насыщения. Двухфотонная спектроскопия. Рентгеновская и фотоэлектронная спектроскопия.	2
		Современные проблемы методов и средств измерения. Основные направления развития средств измерения. Микроэлектронизация средств измерений. Помехозащищенность измерительных сигналов. Избыточное кодирование и шифрование.	2
		Общие понятия. Преимущества цифровых измерительных устройств над аналоговыми, преимущества цифровой обработки информации. Структура построения интеллектуальных датчиков и преобразователей для проведения сертификации продукции, технологических процессов, услуг, систем качества, производств и систем экологического управления предприятия. Распределительные измерительные системы и комплексы.	2
		Основы организации технического контроля продукции, процесса и услуг. Общие понятия и определения. Процессный подход при организации технического контроля. Классификация видов контроля. Характеристика видов контроля физико-механических и физико-химических свойств продукта. Другие виды контроля. Разработка планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования.	2
		Методы обработки результатов контроля в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, составлении заявок на проведение сертификации. Повторяемость и погрешности контроля. Требования, предъявляемые к оформлению документов по проведенным испытаниям и результатам контроля параметров.	5

### 5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость, ч
<b>5 семестр</b>			
1	Методы и средства измерений	Перевод национальных неметрических единиц измерения в единицы Международной системы СИ. Изучение единиц физических величин	4
		Исследование основных метрологических характеристик средств измерений. Нормы точности измерений и достоверности контроля.	6
		Прямые, косвенные и совместные измерения	5
<b>6 семестр</b>			
2	Общая теория измерений	Исследование основных метрологических характеристик средств измерения давления	2
		Разработка планов, программ и мето-	4

		дик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования	
		Измерение параметров сигналов в электронных схемах	6
		Методы обработки результатов контроля в практическом освоении систем менеджмента качества, рекламационной работе, составлении заявок на проведение сертификации.	6
		Измерений параметров электрических цепей	12
		Обработка неравномерных рядов наблюдения	6

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч
<b>5 семестр</b>			
1	Методы и средства измерений	Прямые и косвенные измерения. Изучение методов измерения активного сопротивления	2
		Изучение методов и средств измерения давления для освоения систем управления качеством	2
		Изучение расходомеров переменного перепада давления	2
		Измерение электрической емкости и тангенса угла потерь	2
		Измерение частоты, периода и фазы электрических сигналов.	2
		Измерение мощности. Измерение индуктивности.	3
		Построение интеллектуальных датчиков и преобразователей для проведения сертификации продукции, технологических процессов, услуг, систем качества, производств и систем экологического управления предприятия	2
<b>7 семестр</b>			
3	Методы и средства контроля. Обеспечение технического контроля на предприятии	Рефрактометрический метод определения содержания сухих веществ в пищевых продуктах	4
		Изучение методов и средств интерферометрических измерений.	4
		Изучение распределительных измерительных систем и комплексов	4
		Изучение видов контроля физико-механических и физико-химических свойств продукта	3

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ч
<b>5 семестр</b>			
1.	Методы и средства измерений	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	30
		Проработка материалов по учеб-	30



		нику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Подготовка к защите практических работ (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	22,4
<b>6 семестр</b>			
2.	Общая теория измерений	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	30
		Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	30
		Подготовка к защите практических работ (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	29,1
<b>7 семестр</b>			
3.	Методы и средства контроля. Обеспечение технического контроля на предприятии	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	10
		Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	20
		Подготовка к защите практических работ (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	11,25

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Учебные и периодические печатные издания, имеющиеся в библиотечном фонде образовательной организации:**

1. Дворянинова, О. П. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие : лабораторный практикум / О. П. Дворянинова, Н. Л. Клейменова, Л. И. Назина ; ВГУИТ, Кафедра управления качеством и технологии водных биоресурсов. - Воронеж, 2019. - 163 с. - <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2023>. - Электрон. ресурс.

2. Общая теория измерений [Текст] : практикум : учебное пособие / О. П. Дворянинова [и др.] ; ВГУИТ, Кафедра управления качеством и машиностроительных технологий . - Воронеж : ВГУИТ, 2017. - 111 с. - 51 экз. + Электрон. ресурс. - <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4430>. - ISBN 978-5-00032-300-7 : 809-00.

3. Методы и средства измерений и контроля. Лабораторный практикум : учебное пособие / Г. В. Попов, Н. Л. Клейменова, И. С. Косенко, А. А. Жашков. — Воронеж : ВГУИТ, 2015. — 75 с. — ISBN 978-5-00032-150-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76252>

### **6.2 Учебные электронные издания, размещённые в Электронных библиотечных системах**

1. Петрова, Е. И. Методы и средства измерений и контроля : учебное пособие / Е. И. Петрова. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 78 с. — ISBN 978-5-89764-838-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136153>

2. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Основы метрологии и автоматизации : учебное пособие / Ю. А. Смирнов

нов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-3934-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126912>

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Черкасова А.В. Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Методы и средства измерений и контроля» [Текст] : для студентов, обучающихся по направлению 27.03.01– Стандартизация и метрология и 27.03.02 – Управление качеством / А.В. Черкасова, О.П. Дворянинова. – Воронеж : ВГУИТ, 2020. – 24 с.

### 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

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

### 6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), 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>;

Microsoft Windows 7, Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level # No Level #47881748 от 24.12.2010 г.

<http://eopen.microsoft.com>

Microsoft Office Professional Plus 2007 Microsoft OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г. <http://eopen.microsoft.com>

Microsoft Office Professional Plus 2007 Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г.

<http://eopen.microsoft.com>

Microsoft Visio 2007 Сублицензионный договор №42082/VRN3 От 21 августа 2013 года на право использования программы DreamSpark Electronic Software Deliver

NanoCAD 5.1 Лицензионный номер NC50B-6D1FABF467CF-150394

**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 (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>

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

Для самостоятельной работы обучающихся используются:

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 часов акад.	Семестр	
		8	9
		акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины	<b>432</b>	<b>144</b>	<b>288</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>52,6</b>	<b>19,8</b>	<b>32,8</b>
Лекции	18	6	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	18	6	12
Лабораторные работы (ЛБ)	6	6	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6	-
Практические занятия (ПЗ)	22	6	16
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	22	6	16
Рецензирование контрольных работ обучающихся - заочников		0,8	0,8
Текущие консультации	4,3	0,9	1,8
Консультации перед экзаменом	2	-	2
Виды аттестации (экзамен/зачет)	0,3	0,1	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>368,7</b>	<b>120,3</b>	<b>248,4</b>
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	120	40	80
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	120	40	80
Подготовка к защите практических работ (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	110,3	31,1	79,2
Выполнение контрольной работы для студентов ФБО	18,4	9,2	9,2
<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

**Методы и средства измерений и контроля**

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Перечень компетенций		Этапы формирования компетенций		
	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	способность применять инструменты управления качеством	основные понятия обеспечения и управления качеством, современные методы управления качеством	применять современные концепции управления качеством	современными методами и конкретными инструментами управления качеством
2	ПК-1	способностью анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа	Методики и способы выполнения измерений, испытаний и контроля, а также контролируемые параметры испытываемых систем	методики выполнения испытаний, текстовые конструкторские и технологические документы, а также обрабатывать результаты испытаний по стандартным нормативам.	навыками организации технологии испытаний, анализа результатов испытаний, оформления нормативно-технической документации, планов, программ и методик

## 2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Измерительные задачи. Классификация измерений. Методы измерений. Средства измерений.	ПК-1 ОПК-2	тест	41-50	Компьютерное тестирование  Контроль преподавателем  Защита лабораторной работы  Проверка кейс-задания
			собеседование (зачет)	1-15	
			лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) кейс-задания	80-88  36	
2	Методы и средства измерения давления Средства измерения расхода и количества вещества. Методы и средства измерения электрических величин. Методы и средства измерения уровня. Методы и средства измерения температуры.	ПК-1 ОПК-2	тест	51-59	Компьютерное тестирование  Контроль преподавателем  Защита лабораторной работы  Проверка кейс-задания
			собеседование (зачет)	16-25	
			лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) кейс-задания	89-97  37	
3	Методы и средства	ПК-1	тест	60-65	Компьютерное

	измерения химического состава и свойств веществ. Методы и средства измерения плотности, линейных и угловых размеров тел Методы и средства измерения вязкости. Методы и средства измерения содержания влаги.	ОПК-2	собеседование (зачет)  лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) кейс-задания	26-29  38	тестирование  Контроль преподавателем  Защита лабораторной работы  Проверка кейс-задания
4	Методы и средства измерения различных реологических характеристик. Испытательные стенды и камеры	ПК-1 ОПК-2	тест  собеседование (зачет)  лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) кейс-задания	66-70  30-32  98-101  40	Компьютерное тестирование  Контроль преподавателем  Защита лабораторной работы  Проверка кейс-задания
5	Методы и средства фоторегистрации частиц и электромагнитного излучения. Методы и средства интерферометрических и спектроскопических измерений.	ПК-1 ОПК-2	тест  собеседование (зачет)  лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) кейс-задания	71-75  32-35  102-105  39	Компьютерное тестирование  Контроль преподавателем  Защита лабораторной работы  Проверка кейс-задания
6	Актуальные проблемы и перспективы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля. Применение вычислительной техники в средствах измерений.	ПК-1 ОПК-2	тест  собеседование (зачет)  лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) кейс-задания	76-79  30-33  105-110  40	Компьютерное тестирование  Контроль преподавателем  Защита лабораторной работы  Проверка кейс-задания

### 3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

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

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета).

Каждый вариант теста включает 25 контрольных заданий, из них:

- 10 контрольных заданий на проверку знаний;
- 10 контрольных заданий на проверку умений;
- 5 контрольных заданий на проверку навыков.

**ОПК-2 - способность применять инструменты управления качеством**

Номер вопроса	Текст вопроса
1	Основные понятия и классификация средств измерения состава и свойств
2	Физико-химические основы метода измерения.



3	Кондуктометрические преобразователи.
4	Оптические измерительные преобразователи
5	Средства измерения состава газов.
6	Методы и средства измерения линейных размеров тел.
7	Методы и средства измерения угловых величин.
8	Методы и средства измерения плотности. Основные понятия.
9	Классификация средств измерения плотности.
10	Измерительные преобразователи плотности.
11	Поплавковые преобразователи плотности.
12	Весоизмерительные плотномеры.

**ПК-1** способностью анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа

13	Методы и средства измерения содержания влаги. Основные понятия. Классификация.
14	Методы измерения влаги в твердых и сыпучих материалах.
15	Прямые методы измерения влажности
16	Косвенные методы измерения влажности.
17	Методы и средства измерения различных реологических характеристик. Основные понятия и определения.
18	Методы и приборы для измерения адгезионных характеристик.
19	Методы и приборы для измерения фрикционных характеристик. Пенетрометры. Пластомеры.
20	Измерительные сигналы.
21	Основные направления развития средств измерения
22	Избыточное кодирование и шифрование. Основные методы и средства.
23	Применение вычислительной техники в средствах измерений.
24	Преимущества цифровых измерительных устройств перед аналоговыми, преимущества цифровой обработки информации.
25	Структура построения интеллектуальных датчиков и преобразователей.
26	Методы измерения.
27	Классификация средств измерений.
28	Элементарные средства измерений. Меры, компараторы, измерительные преобразователи.
29	Классификация основных типов первичных преобразователей.
30	Методы и средства фоторегистрации частиц и электромагнитного излучения. Классификация.
31	Методы и средства интерферометрических измерений. Классификация, основные определения.
32	Методы и средства измерения фазовых характеристик электрического сигнала.
33	Современные проблемы методов и средств измерения.
34	Основные направления развития средств измерения.
35	Избыточное кодирование и шифрование. Основные методы и средства.

### 3.2 Кейс-задания

**ОПК-2** - способность применять инструменты управления качеством

Номер вопроса	Кейс-задания			
36	Измерить давление сжатого воздуха в «магистрале трубопровода сжатого воздуха». Найти доверительную границу НСП и дать заключение о годности манометра. 0,6 МПа ± 0,08 МПа			
	Наблюдение	НТД МПа	Показатели прибора МТС – 711	Δz, МПа
	1	0,6 ± 0,08	0,590	± 0,06
	2	0,6 ± 0,08	0,595	± 0,06
37	Произвести поверку пружинного манометра МЭД в комплекте с вторичным прибором ЭПВД. Дано: манометр поверяемый №9539, Предел измерения 0-1,6 кгс/см <sup>2</sup> Тип - МЭД, класс точности - 1,5. Манометр образцовый № 7538, Предел измерения 0-1,6 кгс/ см <sup>2</sup> , Класс точности - 0,15. Найти СКО и доверительную границу НСП. Результаты измерения представлены в таблице 1. Таблица 1 - Результаты измерения при поверке манометра МЭД.			
	Показания образцового манометра,	Показания поверяемого манометра, кгс/ см <sup>2</sup>	Погрешность	Вариация

	кгс/ см2					
	Прямой ход	Обратный ход		Прямой ход	Обратный ход	
	0	0	0	0	0	0
	0,4	0,4	0,402	0	0,002	0,002
	0,8	0,8	0,805	0	0,005	0,005
	1,2	1,2	1,2	0	0	0
	1,6	1,6	1,6	0	0	0
38	При измерении частоты частотомером АКТАКОМ АСН-2500 получены три результата при температуре 25 °С: $x_1 = 213,000005$ Гц; $x_2 = 213,000004$ Гц; $x_3 = 213,000006$ Гц. Предельно допустимая основная погрешность частотомера АКТАКОМ АСН – 2500 ДСИ = $\pm 0,000004$ Гц. Провести поверку частотомера.					

**ПК-1** способностью анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа

39	Измерив внутренний диаметр отверстия гладкой цилиндрической детали, номинальный размер, которого 52 мм, при помощи нутромера индикаторного с ценой деления 0,01 мм, класс точности которого равен 1, получили значения, представленные в таблице 1. Найти СКО и доверительную границу НСП.				
	Показания индикаторного, мм	нутромера	Погрешность, допустимая по НТД, мм	Среднее значение, мм	
	52,01		0,01	52,04	
	52,07				
	52,04				
	Диапазон измерений, мм		50 – 100		
Класс точности нутромера		1			
Погрешность установки на размер, мм		0,01			
40	Измерив гладким микрометром диаметры шариков D и d, высоту H и h, и диаметр отверстия Dk получили значения, представленные в табл. 1. Таблица 1 – Результаты измерений				
	H, мм	h, мм	D, мм	d, мм	Dk, мм
	100	5	86	46	100
41	Средства измерений перед освоением серийного производства после изготовления в серийном производстве и в процессе эксплуатации подвергаются испытаниям (метрологическим исследованиям) При поверке медицинского термометра в точке 36,5 °С на образцовом термометре были получены следующие показания (в °С): 36,3; 36,2; 36,5; 36,7; 36,4; 36,6; 36,8; 36,5. Поверяемый термометр при таких показаниях с вероятностью P=2,365 будет иметь случайную погрешность °С.				

### 3.3 Тесты (тестовые задания к экзамену)

**ОПК-2** - способность применять инструменты управления качеством

Номер вопроса	Тест (тестовое задание)
42	1 мм.рт.ст. равен... 150 Па; 133,3 Па; 98 Па; 25 кг
43	Абсолютная влажность практически не зависит от... температуры; плотности водяных паров; парциального давления водяных паров; географического местоположения
44	Абсолютное давление – давление, которое отсчитывается от... вакуума; точки росы; импеданса; язкозиметра.

45	Амперметры используются для измерения... напряжения; сопротивления; силы тока; мощности.
46	В емкостных термометрах используется зависимость... емкости чувствительного элемента от температуры; параметров р-п-перехода в полупроводниках от температуры; интенсивности тепловых шумов проводника от температуры; частоты собственных колебаний кристалла кварца от температуры.
47	В зависимости от вида измеряемого давления средства измерения бывают... манометры абсолютного давления; термометры; показывающие манометры; передающие манометры.
48	В основе устройства 'термопара' лежит эффект... эффект Зеебека; эффект Пельтье; эффект Томсона; эффект Доплера
49	В резистивной термометрии используется... зависимость изменения давления термометрического вещества в замкнутом объеме; зависимость активного сопротивления металлов, сплавов, полупроводников от температуры; преобразование изменения температуры в разность удлинений двух твердых тел; преобразование изменения объема рабочей жидкости от температуры чувствительного элемента.
50	В случае измерения температуры микрообъекта контакт с измерительным прибором привел бы... к искажению температуры объекта; к искажению массы объекта; к искажению размеров объекта; к достоверным измерениям.
51	В этих термометрах используется зависимость изменения давления термометрического вещества в замкнутом объеме делатометрические; биметаллические; жидкостно-стеклянные; манометрические.

**ПК-1** способностью анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа

52	Термометры, принцип действия которых основан на зависимости частоты собственных колебаний кристалла кварца от температуры, называются... термошумовые термометры; кварцевые термометры; емкостные термометры; акустические термометры.
53	Термометры, принцип действия которых основан на термоэлектрических эффектах, называются... резистивными; термоэлектрическими; дилатометрическими; жидкостно – стеклянными.
54	Термопара образует устройство или его часть для измерения... давления; температуры; массы; времени.
55	Угол закручивания трубчатого пружинных деформационных манометров составляет... 90° или 180°; 180° или 270°; 270° или 360°; 0° или 80°. 20. Экспериментальное определение количественных и качественных характеристик объекта это... испытание; контроль; измерение; принцип измерения.

56	<p>Универсальная газовая постоянная R равна...</p> <p><math>R = 8,31 \text{ Дж/(К*моль)}</math>;  <math>R = 1,38 \text{ Дж/(К*моль)}</math>;  <math>R = 6,02 \text{ Дж/(К*моль)}</math>;  <math>R = 133,3 \text{ Дж/(К*моль)}</math>.</p>
57	<p>Устройства для автоматического отмеривания заданной массы и объема сыпучих и жидких материалов...</p> <p>дозаторы;  тензорезистивные преобразователи;  весы.</p>
58	<p>Устройства, в которых используется зависимость частоты вращения и числа оборотов подвижного элемента от расхода и объема протекающей жидкости...</p> <p>переменного перепада давления;  постоянного перепада давления;  тахометрический преобразователь расхода;  ультразвуковые.</p>
59	<p>Устройство для автоматического отмеривания заданной массы или объема сыпучего и жидкого материала называется...</p> <p>дозатором;  микрометром;  линейкой;  пирометром.</p>
60	<p>Чувствительный элемент этого прибора состоит из двух одинаковых по толщине пластинок металла с разными температурными коэффициентами линейного расширения</p> <p>делатометрический термометр;  биметаллический термометр;  жидкостно-стеклянный термометр;  манометрический термометр.</p>
61	<p>В этом вязкозиметре вязкость определяется по скорости протекания жидкости по узкой трубке...</p> <p>капиллярный;  по Стоксу;  ротационный.</p>
62	<p>В этом приборе термометры обдувают потоком исследуемого воздуха...</p> <p>аспирационный психрометр;  волосной гигрометр;  гигрометр Ламбрехта;  манометр.</p>
63	<p>Важным параметром измерительного моста является...</p> <p>чувствительность;  неточность измерений;  дорогая стоимость;  малый срок эксплуатации.</p>
64	<p>Вариация показаний средства измерения относится к _____ погрешности.</p> <p>случайной;  динамической;  статической;  систематической.</p>
65	<p>Ваттметры используются для измерения...</p> <p>напряжения;  сопротивления;  силы тока;  мощности.</p>
66	<p>Величина, обратная полной проводимости, является...</p> <p>напряжение;  полное сопротивление;  сила тока.</p>
67	<p>Величина, обратная сопротивлению называется...</p> <p>напряжением;  мощностью;  проводимостью;  индуктивностью.</p>
68	<p>Величины, обратные составляющим импеданса, называются...</p>

	активной и реактивной проводимостью; мощностью; напряжением; температурой.
69	Влажность газов измеряется с помощью... гигрометров и психрометров; манометров; барометров; термометров.
70	Влажность зависит от... температуры; освещенности; в времени суток.
71	Эффектом, при котором в замкнутой цепи, состоящей из разнородных проводников возникает электрический ток, если контакты имеют разную температуру, является... эффект Зеебека; эффект Пельтье; эффект Томсона; эффект Доплера.
72	Явление, при котором начинается движение жидкости, если на концах капилляра или пористой перегородки поместить электроды и создать электрическое поле в капилляре, называется... электроосмос; вакуум; точка росы; абсолютный нуль.
73	... - предназначен для реализации процедуры измерения. средства измерения; испытания; контроль; надзор.
74	... преобразователи расхода характеризуются быстродействием, помехоустойчивостью, выносливостью переменного перепада давления; постоянного перепада давления; электромагнитные преобразователи; ультразвуковые
75	Метод измерений _____ – метод сравнения с мерой, в котором измеряемую величину замещают мерой с известным значением величины.
76	Метод измерений _____ – метод сравнения с мерой, в котором значение измеряемой величины дополняется мерой этой же величины с таким расчетом, чтобы на прибор сравнения воздействовала их сумма, равная заранее заданному значению.
77	Приборы, в которых используются частоты вращения и числа оборотов подвижного элемента от расхода и объема протекающей жидкости, относятся к классу... электромагнитных преобразователей расхода; ультразвуковых расходомеров; тахометрических преобразователей расхода;
78	Принцип действия ультразвуковых расходомеров основан на ... эффекте Зеебека; эффекте Доплера; эффекте Пельтье; эффекте Томсона.
79	Принцип действия этого прибора основан на зависимости длины волоса от влажности волосяной гигрометр; манометр; термометр; психрометр.
80	Расходомеры позволяющие измерять расход любых жидких сред в неограниченном диапазоне измерения... переменного перепада давления; постоянного перепада давления; электромагнитные преобразователи;

### 3.4 Защита лабораторной работы

#### ОПК-2 - способность применять инструменты управления качеством

Номер вопроса	Текст вопросов к лабораторной работе
80	Охарактеризуйте многообразие измерительных задач..
81	Приведите особенности использования измерительной информации о размере или о значении физической величины при измерении, контроле и испытаниях.
82	Охарактеризуйте решение о соответствии размера или значения физической величины норме при контроле и решение о соответствии размера или значения физической величины норме при изменении влияющих факторов при испытаниях
83	Дайте понятие измерительного эксперимента.
84	Что представляют собой обобщенные структурные схемы при измерениях, испытаниях и контроле?
85	Приведите классификацию измерений по областям измерений (механика, теплота, электричество и магнетизм, оптика, акустика, атомная и ядерная физика); подразделам данной области (группа измерений); характеристикам измеряемой величины или параметра (вид измерений, диапазон значений измеряемой величины); основным характеристикам процесса измерений (характер зависимости от влияющих факторов: времени, температуры, внешнего магнитного поля, напряжения питания, влажности, вибрации и т. д.); областям применения.
86	Какова классификация средств измерений по определяющим признакам (меры, приборы, преобразователи, установки, системы)?
87	Приведите обобщенную структурную схему средств измерений.
88	Охарактеризуйте элементы структурной схемы (меры, компараторы, первичные и вторичные преобразователи, устройства обработки, представления и регистрации информации, каналы связи, вспомогательные элементы).
89	Каковы характеристики преобразования элементов?

#### ПК-1 способностью анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа

90	Приведите технические и метрологические характеристики средств измерений.
91	Охарактеризуйте комплекс нормируемых метрологических характеристик средств измерений.
92	Расскажите о применении вычислительной техники в средствах измерений.
93	Охарактеризуйте ввод аналоговой информации, приборный интерфейс.
94	Как осуществляется подготовка к измерениям?
95	Как осуществляется анализ постановки измерительной задачи (измеряемые свойства, требуемая точность, формы представления результата)?
96	Как производится выбор модели объекта или явления?
97	Что понимается под созданием условий для измерений?
98	Какова цель разработки и применения методики выполнения измерений (МВИ)?
99	Охарактеризуйте элемент: разработка МВИ как составную часть проектирования и создания технологического процесса.
100	Каковы основные этапы разработки МВИ?
101	Как осуществляется формирование исходных данных МВИ?
102	Как производится выбор принципов и средств измерений?
103	Каков порядок создания опытной реализации типовой МВИ и его экспериментального исследования?
104	Приведите методы и средства измерения линейных размеров тел.
105	Каковы особенности методов и средств измерения угловых величин. Приведите примеры.
106	В чем особенность измерения динамических величин: масса, сила, массовый и объемный расходы, давление, работа, мощность, энергия, механические деформации и т. п.?
107	Приведите методы измерения давления.
108	Охарактеризуйте средства измерения давления.
109	Что представляют собой деформационные манометры? Охарактеризуйте комплексы нормируемых метрологических характеристик?
110	В чем особенность манометров и дифманометров жидкостных? Дайте характеристику комплексов нормируемых метрологических характеристик.

### 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 4.1.02-2017 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями.

Оценка по дисциплине выставляется как среднеарифметическое из всех оценок, полученных в течение периода изучения дисциплины.

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

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/не зачтено)	Уровень освоения компетенции
<b>ОПК-2 способность применять инструменты управления качеством</b>					
<b>Знать</b> основные понятия обеспечения и управления качеством, современные методы управления качеством	Тест	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	отлично	освоена
			60-75% правильных ответов	хорошо	освоена
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	освоена
			менее 50% правильных ответов	не удовлетворительно	не освоена
	Собеседование (экзамен)	Знание основных понятий обеспечения и управления качеством, современные методы управления качеством	Студент полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности	отлично	освоена
			Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает в ответе некоторые неточности	хорошо	освоена
			Студент неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показал общее понимание вопроса, недостаточно правильные формулировки базовых понятий	удовлетворительно	освоена
			Студент не раскрыл содержание материала, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины	не удовлетворительно	не освоена
<b>Уметь</b> применять современные концепции управления качеством	Отчет по лабораторной работе	Умение применять современные концепции управления качеством	Содержание отчёта по лабораторной работе соответствует теме	зачтено	освоена
			Содержание отчёта по лабораторной работе не соответствует теме	не зачтено	не освоено
<b>Владеть</b> современными методами и конкретными инструментами управления качеством	Кейс-задача	Владение современными методами и конкретными инструментами управления качеством	Студент разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	зачтено	освоена
			Студент не решил поставленную задачу, не предложил вариантов решения	не зачтено	не освоено
<b>ПК-1 - способностью анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств</b>					



<b>анализа</b>					
<b>Знать</b> Методики и способы выполнения измерений, испытаний и контроля, а также контролируемые параметры испытываемых систем	Тест	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	отлично	освоена
			60-75% правильных ответов	хорошо	освоена
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	освоена
			менее 50% правильных ответов	не удовлетворительно	не освоена
	Собеседование (экзамен)	Знание организации и технической базы метрологического обеспечения предприятия	Студент полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности	отлично	освоена
			Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает в ответе некоторые неточности	хорошо	освоена
			Студент неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показал общее понимание вопроса, недостаточно правильные формулировки базовых понятий	удовлетворительно	освоена
			Студент не раскрыл содержание материала, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины	не удовлетворительно	не освоена
<b>Уметь</b> устанавливать методики выполнения испытаний, текстовые конструкторские и технологические документы, а также обрабатывать результаты испытаний по стандартным нормативам.	Отчет по лабораторной работе	Умение устанавливать методики выполнения испытаний, текстовые конструкторские и технологические документы, а также обрабатывать результаты испытаний по стандартным нормативам.	Содержание отчёта по лабораторной работе соответствует теме	зачтено	освоена
			Содержание отчёта по лабораторной работе не соответствует теме	не зачтено	не освоено
<b>Владеть</b> навыками организации	Кейс-задача	Владение навыками организации технологии	Студент разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	зачтено	освоена

технологии испытаний, анализа результатов испытаний, оформления нормативно-технической документации, планов, программ и методик		испытаний, анализа результатов испытаний, оформления нормативно-технической документации, планов, программ и методик	Студент не решил поставленную задачу, не предложил вариантов решения	не зачтено	не освоено
---	--	--	--	------------	------------