

**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**

**Метрология, организация и технология испытаний**

Направление подготовки

**27.03.01 Стандартизация и метрология**

Направленность (профиль) подготовки

**Техническое регулирование экспортно-импортной продукции**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью изучения** дисциплины «Метрология, организация и технология испытаний» является формирование у слушателей теоретических знаний и практических навыков, необходимых при осуществлении производственно-технологической, направленной на обеспечение качества сырья и готовой продукции на всех этапах производства, на внедрение результатов исследований в области метрологии.

### Задачи дисциплины:

- обеспечение выполнения мероприятий по улучшению качества продукции, по совершенствованию метрологического обеспечения, по разработке новых и пересмотру действующих стандартов, правил, норм и других документов по стандартизации, сертификации, метрологическому обеспечению и управлению качеством;
- практическое освоение современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством, эксплуатации контрольно-измерительных средств;
- разработка локальных поверочных схем по видам и средствам измерений, проведение поверки, калибровки, ремонта и юстировки средств измерений;
- определение номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов;
- установление оптимальных норм точности измерений и достоверности контроля;
- выбор средств измерений, испытаний и контроля;
- участие в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых документов, входящих в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации.

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

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

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-3	способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки, калибровки и юстировки средств измерений, методики выполнения	устанавливать нормы точности измерений и достоверности контроля и выбирать средства измерений, испытаний и контроля, производить оценку погрешностей средств измерений; производить технический контроль	навыками оформления результатов измерений, контроля и испытаний; навыками работы по метрологическому обеспечению

			измерений		
2	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	способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля, методики выполнения измерений, испытаний и контроля; методики и способы выполнения измерений, испытаний и контроля, а также контролируемые параметры испытываемых систем; состав конструкторской и технологической документации	разрабатывать методики выполнения измерений, инструкции по эксплуатации оборудования и другие текстовые конструкторский и технологические документы; применять методики выполнения испытаний, текстовые конструкторские и технологические документы, а также обрабатывать результаты испытаний по стандартным нормативам	навыками оформления нормативно-технической документации, планов, программ и методик; навыками организации технологий испытаний, анализа результатов испытаний, оформления нормативно-технической документации, планов, программ и методик
3	ПК-12	способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации	организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия; организацию метрологического обеспечения производства	применять методы контроля; проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции	навыками организации метрологического обеспечения производства, испытаний, эксплуатации и утилизации
4	ПК-16	способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки	виды и методы измерений, способы обеспечения их единства; графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию	рассчитывать погрешности и неопределенности результатов, полученных эмпирически; составлять установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки	навыками проведения измерений по стандартным методикам с обработкой получаемых результатов по установленным формам
5	ПК-18	способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством	методы поиска и анализа необходимой научно-технической информации в области метрологии, технического регулирования и управления качеством	обобщать отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством	навыками применения современного отечественного и зарубежного опыта в области метрологии, технического регулирования и управления качеством

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

Дисциплина «Метрология, организация и технология испытаний» относится к блоку 1 ОП и ее вариативной части.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении дисциплин: «Физика», «Компьютерная и инженерная графика».

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплины «Методы и средства измерений и контроля», производственной практики, преддипломной практики и государственной итоговой аттестации.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	4 семестр	5 семестр
	акад.	акад.	акад.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>360</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>156,7</b>	<b>76</b>	<b>80,7</b>
Лекции	66	36	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	66	36	30
Лабораторные работы (ЛБ)	81	36	45
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	81	36	45
Консультации текущие	3,3	1,8	1,5
Консультации по курсовому проекту	2		2
Консультация перед экзаменом	4	2	2
Виды аттестации	0,4	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>135,7</b>	<b>70,2</b>	<b>65,5</b>
Изучение материалов по учебникам (подготовка к собеседованию, тестированию, решению кейс-заданий)	40	23,4	15
Изучение материалов, изложенных в лекциях (подготовка к собеседованию, тестированию, решению кейс-заданий)	40	23,4	15
Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	35,7	23,4	15,5
Курсовой проект - выполнение расчетов - оформление пояснительной записки - выполнение чертежей	20	-	20
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>67,6</b>	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>

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

##### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ч
<b>4 семестр</b>			
1	Теоретические основы метрологии	Физические величины и их единицы. Международная система единиц SI. Система воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствам измерений. Шкалы измерений. Виды и методы измерений. Общие сведения о средствах измерений (СИ). Измерения. Погрешности измерений, их классификация. Неопределенность измерений. Эталоны	72
2	Технология, методы и средства испытаний	Теоретические основы организации испытаний. Средства и методы проведения испытаний. Оформление результатов испытаний. Разработка документации на процесс и методику проведения испытаний	64,2
	Консультации текущие		1,8
	Консультации перед экзаменом		2

	Вид аттестации - экзамен		0,2
<b>5 семестр</b>			
3	Прикладная метрология	Поверка и калибровка средств измерений, контроля и испытаний. Юстировка и ремонт средств измерений. Метрологическое обеспечение производства. Метрологическая экспертиза технической документации.	98
4	Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)	Государственное регулирование в области ОЕИ. Технические основы ОЕИ. Правовые основы обеспечения единства измерений (ОЕИ). Государственный метрологический надзор. Метрологические органы и службы	42,5
	Консультации текущие		1,5
	Консультации по курсовому проекту		2
	Консультации перед экзаменом		2
	Вид аттестации – экзамен		0,2

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ч	ЛР, ч	СРО, ч
<b>4 семестр</b>				
1	Теоретические основы метрологии	22	20	30
2	Технология, методы и средства испытаний	14	10	40,2
	Консультации текущие		1,8	
	Консультации перед экзаменом		2	
	Вид аттестации - экзамен		0,2	
<b>5 семестр</b>				
3	Прикладная метрология	22	36	40
4	Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)	8	9	25,5
	Консультации текущие		1,5	
	Консультации по курсовому проекту		2	
	Консультации перед экзаменом		2	
	Вид аттестации – экзамен		0,2	

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ч
<b>4 семестр</b>			
1	Теоретические основы метрологии	Метрология, ее место среди других наук. Структура метрологии	4
		Физические величины и их единицы. Международная система единиц SI	2
		Шкалы измерений.	2
		Виды и методы измерений.	2
		Контроль. Виды контроля	2
		Средства измерений.	2
		Показатели качества СИ. Метрологические характеристики средств измерений.	2
		Погрешности измерений, их классификация.	2
		Неопределенность измерений.	2
		Эталоны единиц системы СИ.	2
2	Технология, методы и средства испытаний	Испытания. Виды испытаний	2
		Приборы, средства и материалы для проведения испытаний	2
		Методы испытаний	2
		Планирование испытаний	2
		Аспекты проведения испытаний на различные физические величины	2
		Разработка документации на процесс и методику проведения испытаний	4

5 семестр			
3	Прикладная метрология	Поверка и калибровка средств измерений	4
		Выбор средств измерений, контроля и испытаний.	4
		Юстировка и ремонт средств измерений. Техническое обслуживание средств измерения	4
		Метрологическое обеспечение производства.	2
		Метрологическая экспертиза технической документации.	2
		Утверждение типа средств измерений	2
		Аттестация методик измерения	2
		Аккредитация в области ОЕИ	2
4	Основы обеспечения единства измерений	Правовые ОЕИ	2
		Государственная система по ОЕИ	2
		Метрологические органы и службы	2
		Государственное регулирование в области ОЕИ.	2

### 5.2.2 Практические занятия *не предусмотрены*

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч
4 семестр			
1	Теоретические основы метрологии	Перевод национальных неметрических единиц измерения в единицы Международной системы СИ. Изучение единиц физических величин	4
		Обработка неравномерных рядов наблюдения	2
		Прямые, косвенные и совместные измерения	2
		Обработка результатов прямых и косвенных измерений	2
		Исследование основных метрологических характеристик средств измерений	2
		Исследование основных метрологических характеристик средств измерения давления	2
		Оценивание неопределенности результатов измерений	2
		Измерение параметров сигналов в электронных схемах	2
		Измерение параметров электрических цепей	2
2	Технология, методы и средства испытаний	Организация статических и динамических испытаний	2
		Определение настроечных параметров испытательного оборудования	2
		Организация испытаний на прочность	2
		Организация испытаний на холодоустойчивость	2
		Организация испытаний на износостойкость	2
5 семестр			
3	Прикладная метрология	Выбор средств измерений	4
		Изучение методов поверки весов	4
		Изучение методов поверки термометров	4
		Изучение методов поверки манометров	4
		Поверка микрометра	4
		Калибровка штангенциркуля	2
		Разработка локальной поверочной схемы	2
		Обработка результатов измерений плоскопараллельных концевых мер длины методом математического обсчета	2
		Метрологическая экспертиза технической документации.	2
		Метрологическая экспертиза конструкторской документации	2
		Метрологическая экспертиза проектов стандартов	2
		Разработка программы метрологической аттестации средств измерений	2
		Разработка методики выполнения измерений	2
		4	Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)
Изучение порядка аккредитации в области обеспечения единства измерений	2		

		Порядок проведения аттестация. Составление заявки на аттестацию испытательной лаборатории.	2
		Лицензирование в области обеспечения единства измерений. Порядок выдачи лицензии на метрологическую деятельность	3

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ч
<b>4 семестр</b>			
1	Теоретические основы метрологии	Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	10
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	10
		Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	10
2	Технология, методы и средства испытаний	Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	13,4
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	13,4
		Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	13,4
<b>5 семестр</b>			
3	Прикладная метрология	Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	10
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	10
		Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	10
		Выполнение курсового проекта	10
4	Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)	Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
		Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	5,5
		Выполнение курсового проекта	10

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; под редакцией И. А. Иванова, С. В. Урушева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-6568-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148979>

2. Дворянинова, О. П. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие : лабораторный практикум / О. П. Дворянинова, Н. Л. Клейменова; ВГУИТ, Кафедра управления качеством и технологии водных биоресурсов. - Воронеж, 2019. - 149 с. - <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2033>

3. Общая теория измерений [Текст] : практикум : учебное пособие / О. П. Дворянинова [и др.]; ВГУИТ, Кафедра управления качеством и машиностроительных технологий. - Воронеж : ВГУИТ, 2017. - 111 с.

### 6.2 Дополнительная литература

1. Кайнова, В. И. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие. / В. И. Кайнова, Т. Н. Гребнева, Е. В.Тесленко,

Е. А. Куликова. – СПб. : Издательство «Лань», 2015. – 368 с. – Режим доступа: [http://www.e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=61361](http://www.e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361).

1. Григоровский, Б. К. Метрология : учебное пособие / Б. К. Григоровский. — Самара : СамГУПС, 2008. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130301>

2. Стандартизация и сертификация : учебное пособие / составитель Р. Г. Раджабов. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 156 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148570>

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

1. Попов, Г. В. Метрология [Электронный ресурс] : задания к контрольной работе / Воронеж. гос. универ. инж. технол.; сост. Н. Л. Клейменова, О. А. Орловцева. - Воронеж : ВГУИТ, 2013. - 24 с. — Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/369>. - Загл. с экрана.

2. Попов, Г. В. Руководство по курсовому проекту дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» [Электронный ресурс] : учебное пособие / Воронеж. гос. универ. инж. технол.; сост. Г. В. Попов, Н. Л. Клейменова, О. А. Орловцева. - Воронеж : ВГУИТ, 2012. - 128 с. — Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/739>. - Загл. с экрана.

### **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://npoad.ru/">https://npoad.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 № ААА.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>;

- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Alt Linux (Альт Образование 8.2), Geany, Lazarus, Qt Creator, Quanta Plus, Веб-редактор Bluefish, Среда разработки Code:Blocks, Офисный пакет Libre Office 5.4: Base, Calc, Draw, Impress, Math, Writer).

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

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

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

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

Для проведения занятий используются следующие аудитории:

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

Для самостоятельной работы обучающихся используются:

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

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.  
Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

## 8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

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

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

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология и профилю подготовки Техническое регулирование экспортно-импортной продукции.

## ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

### 1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

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

Виды учебной работы	Всего часов акад.	Семестр	
		5 акад.	6 акад.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	360	180	180
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	57,6	26,5	33,1
Лекции	24	10	14
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	24	10	14
Практические занятия (ПЗ)	24	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	24	12	12
Консультации текущие	3,6	1,5	2,1
Консультация перед экзаменом	2	2	2
Рецензирование контрольных работ обучающихся - заочников	1,6	0,8	0,8
Консультация по курсовому проекту	2	-	2
<b>Виды аттестации (экзамен)</b>	4,4	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	286,8	146,7	140,1
Контрольные работы	18,4	9,2	9,2
Выполнение курсового проекта	20	-	20
Проработка материалов по конспекту лекций	70	40	30
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	83,6	46,8	46,8
Подготовка к защите ПЗ (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	84,8	50,7	34,1
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	13,6	6,8	6,8

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Метрология, организация и технология  
испытаний**

## 1. Перечень компетенция с указанием этапов формирования компетенций

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-3	способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством	организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки, калибровки и юстировки средств измерений, методики выполнения измерений	устанавливать нормы точности измерений и достоверности контроля и выбирать средства измерений, испытаний и контроля, производить оценку погрешностей средств измерений	навыками оформления результатов измерений, контроля и испытаний
2	ПК-8	способность 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	способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля, методики выполнения измерений, испытаний и контроля; методики и способы выполнения измерений, испытаний и контроля, а также контролируемые параметры испытываемых систем	разрабатывать методики выполнения измерений, инструкции по эксплуатации оборудования и другие текстовые конструкторский и технологические документы; применять методики выполнения испытаний, текстовые конструкторские и технологические документы, а также обрабатывать результаты испытаний по стандартным нормативам	навыками оформления нормативно-технической документации, планов, программ и методик; навыками организации технологии испытаний, анализа результатов испытаний, оформления нормативно-технической документации, планов, программ и методик
3	ПК-12	способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации	организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия	применять методы контроля	навыками организации метрологического обеспечения производства
4	ПК-16	способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки	виды и методы измерений, способы обеспечения их единства	Рассчитывать погрешности и неопределенности результатов, полученных эмпирически	Навыками проведения измерений по стандартным методикам с обработкой полученных результатов.
5	ПК-18	способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством	методы поиска и анализа необходимой научно-технической информации в области метрологии	обобщать отечественный и зарубежный опыт в области метрологии	навыками применения современного отечественного и зарубежного опыта в области метрологии

## 2. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№ заданий	
1	Теоретические основы метрологии	ПК-3, ПК-8, ПК-16, ПК-12, ПК-18	Тест собеседование (экзамен) лабораторная работа (собеседование) кейс-задания	100-103,117-119,121 1,2,8,11-18,24,25 69-72,79,84-86,90 31-34,36-40,44-46,48	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторной работы Проверка кейс-задания
2	Технология, методы и средства испытаний	ПК-3, ПК-8, ПК-16, ПК-12, ПК-18	тест собеседование (экзамен) лабораторная работа (собеседование) кейс-задания	108,115,130-133,135-139 3,9,10,19-20,26 73,80-82,87 42,43,49,50,57,58	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторной работы Проверка кейс-задания
3	Прикладная метрология	ПК-3, ПК-8, ПК-16, ПК-12, ПК-18	тест собеседование (экзамен) лабораторная работа (собеседование) кейс-задания курсовой проект	99,104-106,108,110-114,120,122-127 4-7,21-23 74-78,83,88,89,91-93,95 35,41,47,51-56 252-271	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторной работы Проверка кейс-задания Защита курсового проекта
4	Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)	ПК-3, ПК-8, ПК-16, ПК-12, ПК-18	тест собеседование (экзамен) лабораторная работа (собеседование) кейс-задания курсовой проект	107,109,116,128,129,134,140-151 27-30 94,96-99 59-68 252-271	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторной работы Проверка кейс-задания Защита курсового проекта

### 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 (или письменного ответа) и решения контрольных задач и предусматривает возможность последующего собеседования.

Каждый вариант теста включает 15 контрольных заданий, из них:

- 10 контрольных заданий на проверку знаний;
- 3 контрольных задания на проверку умений;
- 2 контрольных задания на проверку навыков.

#### 3.1 Собеседование (экзамен)

**3.1.1 ПК-3 - способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством**

Номер вопроса	Текст вопроса
1	Виды и методы измерений
2	Контроль. Виды контроля
3	Приборы, средства и материалы для проведения испытаний
4	Выбор средств измерений, контроля и испытаний.
5	Юстировка и ремонт средств измерений. Техническое обслуживание средств измерения
6	Метрологическое обеспечение производства.
7	Утверждение типа средств измерений

**3.1.2 ПК-8 - способность 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**

Номер вопроса	Текст вопроса
8	Метрологические характеристики средств измерений.
9	Планирование испытаний
10	Аспекты проведения испытаний на различные физические величины

**3.1.3 ПК-12 - способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации**

Номер вопроса	Текст вопроса
11	Шкалы измерений
12	Средства измерений
13	Показатели качества СИ.
14	Погрешности измерений, их классификация
15	Неопределенность измерений.
16	Эталоны единиц системы СИ.
17	Условия измерений и результат. Качество измерений

**3.1.4 ПК-16 - способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки**

Номер вопроса	Текст вопроса
18	Методы испытаний
19	Испытания. Виды испытаний
20	Разработка документации на процесс и методику проведения испытаний
21	Метрологическая экспертиза технической документации.
22	Аттестация методик измерения
23	Аккредитация в области ОЕИ

**3.1.5 ПК-18 - способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством**

Номер вопроса	Текст вопроса
24	Метрология, ее место среди других наук. Структура метрологии
25	Физические величины и их единицы. Международная система единиц SI
26	Поверка и калибровка средств измерений
27	Правовые ОЕИ
28	Государственная система по ОЕИ
29	Метрологические органы и службы
30	Государственное регулирование в области ОЕИ.

### 3.2 Кейс-задания

#### 3.2.1 ПК-3 - способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством

Номер вопроса	Кейс-задания
31	<p>Два проводника с сопротивлениями <math>R_1=100</math> Ом и <math>R_2= 200</math> Ом соединены параллельно, общее сопротивление определяется выражением <math>R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}</math>, размерность проводников <math>R_1</math> и <math>R_2</math> равна <math>L^2MT^{-3}I^{-2}</math>. Размерность общего сопротивления:</p> <p><math>L^4M^2T^{-6}I^4</math>  <math>L^4MT^{-6}I^2</math>  <math>L^2MT^{-3}I^{-2}</math>  <math>L^4MT^{-6}I^4</math></p>
32	<p>Работа определяется по уравнению <math>A = Fl</math>, где сила <math>F = ma</math>, <math>m</math> – масса, <math>a</math> - ускорение, <math>l</math> - длина перемещений. Укажите размерность работы <math>A</math>.</p> <p><math>L^2M</math>  <math>MT^{-2}</math>  <math>L^3MT^{-2}</math>  <math>L^2MT^{-2}</math></p>
33	<p>Для определения силы инерции измерялась масса тела <math>m = (100 \pm 1)</math> кг и ускорение <math>a = (2 \pm 0,05)</math> м/с<sup>2</sup>. <math>F = ma</math>. Предельная погрешность измерения силы равна</p> <p><math>F = 1</math> Н  <math>F = 7</math> Н  <math>F = 5</math> Н  <math>F = 2</math> Н</p>
34	<p>Вольтметр показывает 230 В. Среднее квадратическое отклонение показаний <math>\sigma U = 2</math> В. Погрешность от подключения вольтметра в цепь (измерение напряжения) равна – 1 В. Истинное значение напряжения с вероятностью <math>P = 0,9544</math> (<math>tp = 2</math>) равно...</p> <p><math>U = 230 \pm 5</math> В, <math>P=0,9544</math>  <math>U = 231 \pm 4</math> В, <math>P=0,9544</math>  <math>U = 231 \pm 2</math> В, <math>tp=2</math>  <math>U = 230 \pm 3</math> В, <math>P=0,9544</math></p>
35	<p>Ситуация. Лаборатория проводит испытания объектов на герметичность  Задание: Какие методы при этом применяются  газовые и жидкостные;  механические;  электрические и магнитные;  радиационные.</p>
35	<p>При многократном измерении диаметра отверстия индикаторным нутромером, настроенным на номинальный размер <math>D_{ном}</math>, получены отклонения в мкм: 0, +1, +2, +3, +1, -1. При вероятности <math>P = 0,982</math> коэффициент Стьюдента <math>t_p=3,465</math>. Результат измерения следует записать....</p> <p><math>-1 \text{ мкм} \leq D \leq +3 \text{ мкм}</math>, <math>P = 0,982</math>  <math>-2 \text{ мкм} \leq D \leq +3 \text{ мкм}</math>, <math>P = 0,982</math>  <math>-1 \text{ мкм} \leq D \leq +2 \text{ мкм}</math>, <math>P = 0,982</math>  <math>-1 \text{ мкм} \leq D \leq 0 \text{ мкм}</math>, <math>P = 0,982</math></p>
36	<p>Для определения значений различных физических величин в зависимости от способа получения информации использую следующие виды измерений прямые, косвенные, совокупные и совместные. Погрешность измерения электрического сопротивления нагрузки с помощью аналоговых вольтметра и амперметра состоит из следующих погрешностей.  Подключения приборов в электрическую цепь  Вольтметра и амперметра  Величины возможного изменения измеряемого параметра  Отсчета по шкалам приборов</p>
37	<p>Если при проведении 8 измерений напряжения получены результаты: 267, 265, 269, 259, 270, 268, 263, 275 В, то среднеквадратическая погрешность результата единичных измерений в ряду измерений будет равна ___ В.</p>

	1,5 4,6 3,8 2,5
38	Если при проведении 9-ти измерений электрического тока амперметром класса точности 1,0 с диапазоном измерения от 0 до 10 А среднеквадратическая погрешность результата единичных измерений $S$ составила $\pm 0,03A$ , то погрешность измерения для доверительной вероятности 0,95 ( $t_{pn} = 2,302$ ) будет равна ____ А. $\pm 0,1$ $\pm 0,01$ $\pm 0,03$ $\pm 0,3$
39	При многократном измерении температуры $T$ в производственном помещении получены значения в градусах Цельсия: 20,4; 20,2; 20,0; 20,5; 19,7; 20,3; 20,4; 20,1. Укажите доверительные границы истинного значения температуры в помещении с вероятностью $P=0,95$ ( $t_p = 2,365$ ). $T = 20,1 \pm 0,2 \text{ } ^\circ C$ , $P=0,95$ $T = 20,2 \pm 0,6 \text{ } ^\circ C$ , $t_p = 2,365$ $T = 20,2 \pm 0,3 \text{ } ^\circ C$ , $P=0,95$ $T = 20,2 \pm 0,2 \text{ } ^\circ C$ , $P=0,95$
40	При многократном измерении влажности воздуха получены значения: 65, 64, 66, 65, 63, 64, 66, 67. Укажите доверительные границы для истинного значения влажности в % с вероятностью $P=0,928$ ( $t_p = 2,16$ ). $65 \pm 2 \%$ , $P=0,928$ 63...67 %, $t_p = 2,16$ $65,0 \pm 2,8 \%$ , $P=0,928$ $65 \pm 1 \%$ , $P=0,928$

**3.2.2 ПК-8 - способность 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**

Номер вопроса	Кейс-задания
41	Счетчик электрической энергии класса точности <sup>2</sup> показывает 500 кВт – час. Предел допускаемой погрешности прибора равен ... 5 кВт-час 10 кВт-час 2,5 кВт-час 2 кВт-час
42	Ситуация. Испытательная лаборатория осуществляет определения или оценки показателей качества функционирования испытуемого объекта. Задание: Какие по назначению испытания проводятся. Выберите правильный ответ исследовательские; специальные; сравнительные; контрольные.
43	Ситуация. Испытательная лаборатория осуществляет определения или оценки показателей качества функционирования испытуемого объекта. Задание: Для испытания аналогичных по характеристикам или одинаковых объектов, проводимых в идентичных условиях с целью сравнения характеристик, параметров, свойств, используют ... испытания исследовательские; специальные; сравнительные; контрольные.

**3.2.3 ПК-12 - способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации**

Номер вопроса	Кейс-задания
44	<p>При испытании материала на растяжение измерением получены значения силы <math>F = 903 \text{ Н}</math> и диаметра стержня <math>d = 10 \text{ мм}</math>. Средние квадратические отклонения погрешности измерения этих параметров: <math>\sigma F = 5 \text{ Н}</math>, <math>\sigma T = 0,05 \text{ мм}</math>. Укажите доверительные границы для истинного значения напряжения с вероятностью <math>P = 0,95</math> (<math>t_p = 1,96</math>), если предел прочности определяется по формуле <math>\sigma_1 = 4F/\pi d^2</math>. Значение погрешности округляется до одной значащей цифры.</p> <p><math>\sigma_1 = (10,4 \pm 0,5) 106 \text{ Н/м}^2</math>, <math>P = 0,95</math>  <math>\sigma_1 = (11,5 \pm 0,3) 106 \text{ Н/м}^2</math>, <math>P = 0,95</math>  <math>\sigma_1 = (12,8 \pm 0,8) 106 \text{ Н/м}^2</math>, <math>P = 0,95</math>  <math>\sigma_1 = (11,5 \pm 0,8) 106 \text{ Н/м}^2</math>, <math>P = 0,95</math></p>
45	<p>При измерении электрического сопротивления нагрузки омметр показывает <math>85 \text{ Ом}</math>. Среднее квадратическое отклонение показаний <math>\sigma_R = 1 \text{ Ом}</math>. Погрешность от подключения омметра в сеть <math>\Delta S = -2 \text{ Ом}</math>. Доверительные границы для истинного значения сопротивления с вероятностью <math>P = 0,9544</math> (<math>t_P = 2</math>) можно записать ...</p> <p><math>85 \text{ Ом} \leq R \leq 89 \text{ Ом}</math>, <math>P = 0,9544</math>  <math>83 \text{ Ом} \leq R \leq 87 \text{ Ом}</math>, <math>P = 0,9544</math>  <math>82 \text{ Ом} \leq R \leq 88 \text{ Ом}</math>, <math>t_P = 2</math>  <math>81 \text{ Ом} \leq R \leq 85 \text{ Ом}</math>, <math>P = 0,9544</math></p>
46	<p>При измерении диаметра отверстия индикаторным нутромером производится его настройка на нулевую отметку по концевым мерам длины. В этом случае действительная погрешность блока концевых мер будет влиять на погрешность измерения размера. При измерении диаметра отверстия индикаторным нутромером, настроенным на номинальный размер по блоку концевых мер, возникают следующие погрешности измерения...</p> <p>Систематические постоянные  Неисключенные систематические  Случайные  Систематические периодические</p>
47	<p>Для измерения тока <math>7 \text{ А}</math> с погрешностью не более <math>1,2\%</math> следует выбрать амперметр с пределом измерения <math>10 \text{ А}</math> класса точности <math>K = \dots</math></p> <p>1,2  0,5  2,5  1,0</p>
48	<p>При измерении усиления динамометр показывает <math>1000 \text{ Н}</math>, погрешность градуировки равна <math>15 \text{ Н}</math>. Среднее квадратическое отклонение показаний <math>\sigma_F = 8 \text{ Н}</math>. Случайная составляющая погрешности измерения усилия с вероятностью <math>P = 0,9544</math> (<math>t_p = 2</math>) будет равна ...</p> <p><math>1015 \pm 16 \text{ Н}</math>  <math>985 \pm 8 \text{ Н}</math>  <math>1000 \pm 2 \text{ Н}</math>  <math>1015 \pm 8 \text{ Н}</math></p>

**3.2.4 ПК-16 - способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки**

Номер вопроса	Кейс-задания
49	<p>Ситуация. Испытательная лаборатория осуществляет определения или оценки показателей качества функционирования испытуемого объекта  Задание: Для определения значений характеристик объекта с заданными значениями показателей точности или достоверности используют ... испытания</p> <p>исследовательские  сравнительные;  контрольные.  определяющие.</p>
50	<p>Ситуация. Испытательная лаборатория осуществляет определения или оценки показателей качества функционирования испытуемого объекта  Задание: Испытания продукции в условиях, соответствующих условиям ее использования по прямому назначению с непосредственной оценкой и контролем определяемых характеристик (свойств) – это ... испытания.</p> <p>натурные;</p>

	<p> типовые;          периодические;          ускоренные.</p>
51	<p> Ситуация. Признак классификации контроля соответствует его виду          Задание: Стадии технического контроля соответствует          Контроль опытного образца, производственный контроль, контроль при эксплуатации          Входной, операционный, контроль качества готовой продукции, транспортирования, хранения          Разрушающий, неразрушающий          Сплошной, выборочный</p>
52	<p> Ситуация. Признак классификации контроля соответствует его виду          Задание: Вид воздействия соответствует          Контроль опытного образца, производственный контроль, контроль при эксплуатации          Входной, операционный, контроль качества готовой продукции, транспортирования, хранения          Разрушающий, неразрушающий          Сплошной, выборочный</p>
53	<p> Ситуация. Признак классификации контроля соответствует его виду          Задание: Цель контроля соответствует          Приемочный. Управление качеством продукции          Инспекционный, летучий          Органолептический, визуальный, инструментальный          Партиями, непрерывный</p>
54	<p> Ситуация. Признак классификации контроля соответствует его виду          Задание: Характер контроля соответствует          Приемочный. Управление качеством продукции          Инспекционный, летучий          Органолептический, визуальный, инструментальный          Партиями, непрерывный</p>
55	<p> Ситуация. Признак классификации контроля соответствует его виду          Задание: Применение средств контроля соответствует          Приемочный. Управление качеством продукции          Инспекционный, летучий          Органолептический, визуальный, инструментальный          Партиями, непрерывный</p>
56	<p> Ситуация. Признак классификации контроля соответствует его виду          Задание: Характер поступления продукции на контроль соответствует          Приемочный. Управление качеством продукции          Инспекционный, летучий          Органолептический, визуальный, инструментальный          Партиями, непрерывный</p>
57	<p> Ситуация. По степени защищенности от воздействия воды изделия выпускают в четырех исполнениях (ГОСТ 17786– 72): В1, В2, В3, В4. Изделия должны быть работоспособны и сохранять метрологические характеристики при следующих условиях: • В1 – при воздействии дождя падающего под углом не более 60° к вертикали; • В2 – при воздействии брызг воды, падающих в любом направлении; • В3 – при воздействии струй воды, падающих в любом направлении; • В4 – при полном погружении в воду.          Задание:          при воздействии дождя падающего под углом не более 60° к вертикали          при воздействии брызг воды, падающих в любом направлении          при воздействии струй воды, падающих в любом направлении          при полном погружении в воду.</p>

**3.2.5 ПК-18 - способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством**

Номер вопроса	Кейс-задания
58	<p> Ситуация. Испытательная лаборатория проводит биохимические исследования, при которых происходит разрушение          Задание: Определить причины разрушений в соответствии с биохимическим разрушением:          биологические повреждения в процессе питания;          химическое воздействие выделяющихся веществ H<sub>2</sub>;</p>

	физико-химическая коррозия на границе материала-организма (грибы; плесень, выделяющая органическую кислоту; грызуны, микроорганизмы, вирусы и бактерии)
59	Ситуация. Исследовательское учреждение моделирует процессы, при которых возникает космическое воздействие на объект Задание: Какие факторы, оказывают влияние на изделия: глубокий космический вакуум метеорные частицы и захламленность космоса; радиационные пояса земли (воздействия электромагнитных полей высокой мощности) и перепад температур на солнечной и теневой стороне ( $-90$ ; $+120^{\circ}$ ) – на орбите. все выше перечисленные.
60	Средства измерений перед освоением серийного производства, после изготовления в серийном производстве и в процессе эксплуатации подвергаются испытаниям (метрологическим исследованиям). При многократных измерениях результатом измерения является _____ значение. среднее геометрическое среднее арифметическое наибольшее среднее квадратическое
61	Средства измерений перед освоением серийного производства, после изготовления в серийном производстве и в процессе эксплуатации подвергаются испытаниям (метрологическим исследованиям). Целями подобных испытаний для средств измерений, применяемых в сферах, не подлежащих государственному регулированию обеспечения единства измерений, являются ... калибровка настройка сертификация поверка
62	Средства измерений перед освоением серийного производства, после изготовления в серийном производстве и в процессе эксплуатации подвергаются испытаниям (метрологическим исследованиям). Испытания средств измерений, используемых в сферах государственного регулирования обеспечения единства измерений, проводятся с целью ... утверждения типа при постановке на серийное производство поверки при изготовлении и эксплуатации калибровки приведения в рабочее состояние
63	Средства измерений перед освоением серийного производства, после изготовления в серийном производстве и в процессе эксплуатации подвергаются испытаниям (метрологическим исследованиям). При метрологических исследованиях чаще всего испытываемыми средствами выполняются _____ измерения однородных величин, известных с высокой точностью. трехкратные однократные совместные многократные
64	Средства измерения перед освоением серийного производства, после изготовления в серийном производстве и в процессе эксплуатации подвергаются испытаниям (метрологическим исследованиям). При метрологических исследованиях термометра можно определить такие его характеристики погрешности, как... среднее квадратическое отклонение функция спектральной плотности вариация погрешность
65	Средства измерений перед освоением серийного производства, после изготовления в серийном производстве и в процессе эксплуатации подвергаются испытаниям (метрологическим исследованиям). Испытания средств измерений, используемых в сферах государственного регулирования обеспечения единства измерений, проводятся с целью ... а) утверждения типа при постановке на серийное производство б) поверки при изготовлении и эксплуатации в) калибровки г) приведения в рабочее состояние
66	Средства измерений перед освоением серийного производства, после изготовления в серийном производстве и в процессе эксплуатации подвергаются испытаниям (метрологическим исследованиям). При метрологических исследованиях чаще всего испытываемыми средствами выполняются _____ измерения однородных величин, известных с высокой точностью. а) трехкратные б) однократные в) совместные

	г) многократные
67	Средства измерения перед освоением серийного производства, после изготовления в серийном производстве и в процессе эксплуатации подвергаются испытаниям (метрологическим исследованиям). При метрологических исследованиях термометра можно определить такие его характеристики погрешности, как... а) среднее квадратическое отклонение б) функция спектральной плотности в) вариация г) погрешность
68	Средства измерений перед освоением серийного производства, после изготовления в серийном производстве и в процессе эксплуатации подвергаются испытаниям (метрологическим исследованиям). При многократных измерениях результатом измерения является _____ значение. а) среднее геометрическое б) среднее арифметическое в) наибольшее г) среднее квадратическое

### 3.3 Защита лабораторной работы

#### 3.3.1 ПК-3 - способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством

Номер	Лабораторная работа
69	Обработка результатов прямых и косвенных измерений
70	Исследование основных метрологических характеристик средств измерений
71	Исследование основных метрологических характеристик средств измерения давления
72	Оценивание неопределенности результатов измерений
73	Организация статических и динамических испытаний
74	Изучение методов поверки весов
75	Изучение методов поверки термометров
76	Изучение методов поверки манометров
77	Поверка микрометра
78	Калибровка штангенциркуля

#### 3.3.2 ПК-8 - способность 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

Номер	Лабораторная работа
79	Прямые, косвенные и совместные измерения
80	Организация испытаний на прочность
81	Организация испытаний на холодоустойчивость
82	Организация испытаний на износостойкость
83	Разработка методики выполнения измерений

#### 3.3.3 ПК-12 - способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации

Номер	Лабораторная работа
84	Перевод национальных неметрических единиц измерения в единицы Международной системы СИ. Изучение единиц физических величин
85	Измерение параметров сигналов в электронных схемах
86	Измерение параметров электрических цепей
87	Определение настроечных параметров испытательного оборудования
88	Разработка локальной поверочной схемы
89	Обработка результатов измерений плоскопараллельных концевых мер длины методом математического обшета

**3.3.4 ПК-16 - способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки**

Номер	Лабораторная работа
90	Обработка неравномерных рядов наблюдения
91	Метрологическая экспертиза технической документации.
92	Метрологическая экспертиза конструкторской документации
93	Метрологическая экспертиза проектов стандартов
94	Разработка программы метрологической аттестации средств измерений

**3.3.5 ПК-18 - способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством**

Номер	Лабораторная работа
95	Выбор средств измерений
96	Изучение законодательства в области обеспечения единства измерений. Решение ситуационных задач
97	Изучение порядка аккредитации в области обеспечения единства измерений
98	Порядок проведения аттестации. Составление заявки на аттестацию испытательной лаборатории.
99	Лицензирование в области обеспечения единства измерений. Порядок выдачи лицензии на метрологическую деятельность

**3.4 Тесты**

**3.4.1 ПК-3 - способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством**

Номер вопроса	Тест (тестовое задание)
99	Знак «0,5» на шкале прибора означает, что класс точности определяется по _____ погрешности. относительной суммарной абсолютной приведенной
100	Вариация показаний средства измерения относится к _____ погрешности. случайной динамической статической систематической
101	Погрешность измерения, выраженная в единицах измеряемой величины, называется ... относительной абсолютной систематической случайной
102	Относительная погрешность выражается отношением ... $\delta = \frac{\gamma}{\Delta} 100\%$ $\delta = \frac{\Delta}{\gamma} 100\%$ $\delta = \frac{\Delta}{X_N} 100\%$ $\delta = \frac{\Delta}{X} 100\%$
103	Для обозначения погрешностей измерения и средств измерений в РМГ 29–2013 принят символ ... X θ Δ

	П
104	На чертеже поверочной схемы могут быть не указаны ... допускаемые значения погрешностей средств измерений условия выполнения поверки допускаемые значения погрешностей методов сличения (поверки) наименования средств измерений и методов сличения (поверки)
105	Процесс приведения оптических измерительных приборов подгонкой их частей или манипуляциями со специальными приспособлениями в состояние, при котором обеспечиваются заданные свойства, называется ... ремонт юстировкой калибровкой техническим обслуживанием
106	Подготовительные работы при вводе в эксплуатацию средств измерений не включают ... корректировку межповерочных интервалов подготовку операторов к эксплуатации оснащение рабочих мест и помещений приобретение средств метрологического обеспечения
107	Нормативный документ, устанавливающий соподчинение средств измерений, участвующих в передаче размера единицы от исходного эталона рабочим средствам измерений (с указанием методов и погрешности передачи), называют техническими условиями методикой выполнения измерений стандартом организации поверочной схемой
108	Комплекс операций по восстановлению работоспособности средств измерений называется ... метрологической аттестацией ремонт изготовлением калибровкой
109	Состояние измерений, характеризующееся тем, что их результаты выражены в узаконенных единицах, размеры которых в установленных пределах равны размерам единиц, воспроизводимых первичными эталонами, а погрешности результатов измерений известны и с заданной вероятностью не выходят за установленные пределы, называется ... единством измерений стандартизацией средств измерений унификацией единиц физических величин обеспечением единства измерений
110	При применении СИ в качестве комплектующих по истечении срока, равного половине межповерочного интервала подвергается _____ поверке. Первичной Экспертной Периодической Внеочередной
111	Поверка, при которой значения метрологических характеристик средств измерений устанавливают по метрологическим характеристикам элементов или частей средств, называется... выборочной комплексной инспекционной поэлементной
112	Первичным эталоном является эталон, ... воспроизводящий единицу физической величины с наивысшей точностью обеспечивающий постоянство размера единицы физической величины во времени изготовленный впервые в мире изготовленный впервые в стране
113	Поверочной схемой называют... документ, удостоверяющий пригодность средства измерения к эксплуатации блок-схему взаимосвязей средств измерений по точности нормативный документ, устанавливающий соподчинение средств измерений для передачи единицы физической величины от исходного эталона рабочим средством измерений документ, устанавливающий порядок определения погрешности средства измерения с целью установления его годности к эксплуатации
114	Исходным эталоном в поверочной схеме является эталон, ... служащий для сличения эталонов

	получающий размер единицы непосредственно от первичного служащий для проверки сохранности государственного эталона и замены его в случае порчи обладающий наивысшей точностью в данной лаборатории или организации
--	---

**3.4.2 ПК-8 - способность 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**

Номер вопроса	Тест (тестовое задание)
115	Доверительный интервал для выборочного среднего арифметического значения измеряемой величины при нормальном законе распределения результатов измерения и неизвестной дисперсии можно оценить с помощью ... распределения Пирсона ( $\chi^2$ ) неравенства Чебышева распределения Лапласа распределения Стьюдента
116	Основные задачи, права и обязанности метрологических служб государственных органов управления и юридических лиц независимо от формы собственности определены в ... законе «О защите прав потребителей» правилах по проведению сертификации систем качества законе «О техническом регулировании» правилах по метрологии ПР 50-732-93
117	По способу нахождения числового значения физической величины измерения подразделяются на прямые, косвенные ... контрольно-поверочные и технические абсолютные и относительные совокупные и совместные статические и динамические
118	Наиболее распространенным методом измерений физических величин является метод ... дифференциальный измерения замещением измерения дополнением непосредственной оценки
119	Измерения размеров тела – это _____ измерения. динамические относительные абсолютные статические
120	Согласно ГОСТу 8.401-80 условный знак $\ominus_{0,5}$ на шкале прибора означает, что класс точности определяется по _____ погрешности. допускаемой приведенной основной абсолютной дополнительной суммарной предельной основной относительной
121	Класс точности прибора не выражается пределом допускаемой _____ погрешности. основной дополнительной инструментальной субъективной
122	Знак 0,2 / 0,4 на шкале прибора означает, что класс точности определяется по _____ погрешности. дополнительной суммарной допускаемой приведенной предельной основной относительной основной абсолютной
123	Если необходимо контролировать силу электрического тока с точностью до 0,1 А, то амперметр следует выбирать с ценой деления _____ А. 1,0 0,01 0,1

	0,05
124	При контроле линейных размеров ГОСТ 8.051 рекомендует принимать предел допускаемой погрешности измерения равным ... погрешности используемого средства измерений величине допуска контролируемого размера 0,5 величины допуска контролируемого размера 0,35...0,2 величины допуска контролируемого размера
125	При выборе средства измерения температуры производственного помещения ( $20 \pm 3$ ) °С предел допускаемой погрешности измерения следует принять ... 0,5 °С 1,5 °С 3,0 °С 6,0 °С
126	При выборе средства измерений целесообразно обеспечить соотношение предела допускаемой $\Delta_P$ и реальной $\Delta$ погрешностей измерения: $\Delta_P \geq \Delta$ $\Delta_P \leq \Delta$ $\Delta_P \gg \Delta$ $\Delta_P = \Delta$
127	Класс точности прибора выражается пределом допускаемой _____ погрешности. субъективной вычислений основной методической
128	Правила применения единиц физических величин приведены в ... законе РФ «Об обеспечении единства измерений» РМГ 29 – 99 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения постановлении Правительства РФ от 31 октября 2009 г. № 879 ГОСТе 8.417–81 ГСИ. Единицы физических величин
129	Нормы точности измерений являются основными объектами ... государственной метрологической службы теоретической метрологии законодательной метрологии государственной системы обеспечения единства измерений

### **3.4.3 ПК-12 - способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации**

Номер вопроса	Тест (тестовое задание)
130	Способ организации производства, позволяющий поставлять продукцию, отвечающую всем требованиям потребителя, называется системой ... качества анализа измерений испытаний
131	Систематическую проверку степени соответствия продукции, товаров и услуг заданным требованиям принято называть оценкой ... а) соответствия б) испытания в) измерения г) пригодности
132	Правила применения определенных принципов и средств испытания называются _____ испытаний. а) методом б) программой в) данными г) методикой
133	Контроль количественных и (или) качественных характеристик продукции называется ...

	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) анализом продукции</li> <li>б) контролем качества продукции</li> <li>в) испытанием</li> <li>г) измерением</li> </ul>
134	<p>В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 20 мая 2004 года преемником _____ является Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) Росстандарта</li> <li>б) Международного бюро мер и весов</li> <li>в) Министерства труда</li> <li>г) Консультативного комитета по вопросам электробезопасности</li> </ul>

**3.4.4 ПК-16 - способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки**

Номер вопроса	Тест (тестовое задание)
135	<p>При электродинамическом подобии должны быть подобны...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) поля токов и нагрузок;</li> <li>б) мощностей;</li> <li>в) электромагнитных сил;</li> <li>г) все вышеперечисленные.</li> </ul>
136	<p>Основу моделирования составляет то, что одинаковыми должны быть лишь...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) безразмерные критерии подобия;</li> <li>б) размерные критерии ;</li> <li>в) понятия процессов;</li> <li>г) модели.</li> </ul>
137	<p>С помощью анализа размерностей устанавливается зависимость...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) искомой величины от величин, не определяющих исследуемое явление;</li> <li>б) искомой величины от величин, определяющих исследуемое явление;</li> <li>в) измеренной величины от средства измерения;</li> <li>г) условий измерения.</li> </ul>
138	<p>Электрический ток можно уверенно зафиксировать с помощью гальванометра в том случае, если ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) вызванное им отклонение гальванометра превышает термические флуктуации;</li> <li>б) эксперимент проводится в вакууме;</li> <li>в) вызванное им отклонение гальванометра меньше термических флуктуации;</li> <li>г) вызванное им отклонение гальванометра равно термическим флуктуациям.</li> </ul>
139	<p>Для перехода от шкалы Фаренгейта к шкале Цельсия служит формула</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) <math>t\text{ }^{\circ}\text{C} = \text{ }^{\circ}\text{F}</math>;</li> <li>б) <math>t\text{ }^{\circ}\text{C} = 5/9(t - 32)\text{ }^{\circ}\text{F}</math>;</li> <li>в) <math>t\text{ }^{\circ}\text{C} = 0,5\text{ }^{\circ}\text{F}</math>;</li> <li>г) <math>t\text{ }^{\circ}\text{C} = 0,33\text{ }^{\circ}\text{F}</math>.</li> </ul>

**3.4.5 ПК-18 - способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством**

Номер вопроса	Тест (тестовое задание)
140	<p>Нормативными документами, устанавливающими обязательные для применения организационно-технические и (или) общетехнические положения, порядки, методы выполнения работ по метрологическому обеспечению, являются ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>правила (ПР) по метрологии</li> <li>руководящие документы (РД) по метрологии</li> <li>рекомендации (Р) по метрологии</li> <li>методические инструкции (МИ) по метрологии</li> </ul>
141	<p>Нормативными документами, содержащими добровольные для применения организационно-технические и (или) общетехнические положения, порядки, методы выполнения работ по метрологическому обеспечению, а также рекомендуемые правила выполнения этих работ, являются ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>методические инструкции (МИ) по метрологии</li> <li>правила (ПР) по метрологии</li> </ul>

	рекомендации (Р) по метрологии руководящие документы (РД) по метрологии
142	Учение об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности называется ... метрологией Государственной системой обеспечения единства измерений (ГСИ) стандартизацией квалиметрией
143	Понятие «единство измерений» закреплено ... Законом РФ ГОСТом правилами по метрологии (ПР) методической инструкцией (МИ)
144	Федеральный закон "О техническом регулировании" N 184-ФЗ регулирует отношения, возникающие при: (Укажите не менее двух вариантов) а) оценке соответствия б) разработке, принятии, применении и исполнении обязательных требований к продукции или к связанным с ними процессам, выполнению работ или оказанию услуг в) разработке, принятии, применении и исполнении на добровольной основе требований к продукции г) метрологии
145	Нормативным документом, определяющим структуру системы сертификации в РФ и ее организационные принципы, является ... а) Закон «О защите прав потребителей» б) Закон «Об обеспечении единства измерения» в) Закон «О стандартизации» г) Закон «О техническом регулировании»
146	Технический регламент должен содержать: а) перечень продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации, утилизации б) перечень услуг в) перечень процессов межотраслевого производства г) требования к единству измерений
147	Согласно Федеральному закону №184-ФЗ «О техническом регулировании» структура нормативных документов, входящих в Национальную систему стандартизации, включает: (Укажите не менее двух вариантов) а) национальные стандарты б) общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации в) стандарты организаций г) стандарты предприятий
148	Специальные технические регламенты принимаются только для: а) конкретных групп и видов услуг б) всех групп и видов продукции или других объектов технического регулирования в) конкретных групп и видов продукции или других объектов технического регулирования конкретных групп и видов продукции г) для всех групп работ
149	Техническое регулирование - это правовое регулирование в области: (Укажите не менее двух вариантов ответа) а) аккредитации б) оценки соответствия в) безопасности продукции и процессов для жизни, здоровья, имущества граждан и окружающей среды г) установления и применения добровольных требований
150	Требования, предъявляемые к техническим регламентам с учетом степени риска причинения вреда обеспечивают: а) безопасность излучения, биологическую безопасность, взрывобезопасность, б) механическую, пожарную, промышленную, термическую, химическую, электрическую, ядерную и радиационную безопасности, электромагнитную совместимость, единство измерений в) химическую, промышленную, электрическую, термическую г) биологическую безопасность, санитарно-гигиеническую безопасность
151	В каких целях принимается технический регламент? (Укажите не менее двух вариантов ответа) а) защиты жизни, здоровья граждан, имущества, охраны окружающей среды и здоровья жи-

	вотных и растений б) защиты жизни, здоровья животных и растений в) охраны приобретателей г) защиты имущества физических, юридических лиц, государственного или муниципального имущества
--	--

### 3.5 Курсовой проект

**3.5.1 ПК-3 - способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством**

**3.5.2 ПК-8 - способность 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**

**3.5.3 ПК-12 - способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации**

**3.5.4 ПК-16 - способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки**

**3.5.5 ПК-18 - способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством**

Номер вопроса	Тема курсового проекта
152	Расчет диафрагмы с фланцевым способом отбора давления при измерении расхода жидкости при производстве молока
153	Расчет диафрагмы с угловым способом отбора давления при измерении расхода жидкости при производстве томатного сока
154	Расчет кольцевой диафрагмы с фланцевым способом отбора давления при измерении расхода газовой смеси при производстве сгущенного молока
155	Расчет двойной диафрагмы с фланцевым способом отбора давления при измерении расхода газовой смеси при производстве кефира
156	Расчет сопло Вентури при измерении расхода газовой смеси при производстве макаронных изделий
157	Расчет сопло стандартного при измерении расхода газовой смеси при производстве пряников
158	Расчет трубы Вентури при измерении расхода газовой смеси при производстве подсолнечного масла
159	Расчет трубки Пито при измерении расхода газовой смеси при производстве хлеба
160	Расчет сопло четверть круга при измерении расхода газовой смеси при производстве творога
161	Расчет диафрагмы с угловым способом отбора давления при измерении расхода газовой смеси при производстве батона
162	Расчет сопла Вентури при измерении расхода газа при производстве рыбных консервов
163	Расчет диафрагмы с фланцевым способом отбора давления при измерении расхода газовой смеси при производстве вафель
164	Расчет диафрагмы с угловым способом отбора избыточного давления при измерении расхода газовой смеси при производстве газированных напитков
165	Расчет сопла (стандартного) при измерении расхода газовой смеси при производстве растворимого кофе
166	Расчет напорного поворотного крыла при измерении расхода газовой смеси при производстве сливочного масла
167	Расчет трубы Пито при измерении расхода газовой смеси при производстве безалкогольных газированных напитков
168	Расчет диафрагмы с фланцевым способом отбора давления при измерении расхода жидкости при производстве водки
169	Расчет трубы Далла при измерении расхода газовой смеси при производстве крупы гороховой
170	Расчет сопла Вентури при измерении расхода газовой смеси при производстве пива
171	Расчет трубы Пито - Вентуре при измерении расхода газовой смеси при производстве наливок, настоек и ликеров

**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 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 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 по дисциплине**

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
<b>ПК-3 - способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством</b>					
<b>Знать</b> - организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки, калибровки и юстировки средств измерений, методики выполнения измерений	Тест	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	отлично	освоена (повышенный)
			60-75% правильных ответов	хорошо	освоена (повышенный)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	Знание организационно-технических и законодательных основ по метрологии, стандартизации и сертификации	Обучающийся полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности	отлично	освоена (повышенный)
			Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает в ответе некоторые неточности	хорошо	освоена (повышенный)
			Обучающийся неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показал общее понимание вопроса, недостаточно правильно формулировки базовых понятий	удовлетворительно	освоена (базовый)
			Обучающийся не раскрыл содержание материала, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)
<b>Уметь</b> - устанавливать нормы точности измерений и достоверности контроля и выбирать средства измерений, испытаний и контроля, производить оценку погрешностей средств измерений	Защита по лабораторной работе	Выбирать средства измерений, определять методы измерений, погрешности	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 оформления результатов измерений, контроля и испытаний	Кейс-задания	Содержание решения кейс-задания	Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	зачтено	освоена (повышенный)

			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	не освоено (недостаточный)
Курсовой проект	Материалы курсового проекта (пояснительная записка и графическая часть)	Обучающийся изучил конструкцию устройств для измерения расходов потоков газа и жидкостей; изучил виды, устройство и принцип работы дифференциальных манометров; рассчитал искомое значение диаметра отверстия сужающего устройства; рассчитал конструктивные элементы сужающего устройства (диафрагмы, сопла, трубы) и все необходимые размеры для выполнения рабочих и сборочных чертежей. Графическая часть должна содержать: - часть технологической схемы пищевого или химического производства; - сборочный чертеж дифманометра к сужающему устройству; - детализировка дифманометра; - гистограмма интервального ряда распределения расхода газовой смеси/жидкости. В разделе представлены выполненные чертежи в соответствии с ЕСКД	отлично	освоена (повышенный)	
		Обучающийся изучил конструкцию устройств для измерения расходов потоков газа и жидкостей; изучил виды, устройство и принцип работы дифференциальных манометров; рассчитал искомое значение диаметра отверстия сужающего устройства; рассчитал конструктивные элементы сужающего устройства (диафрагмы, сопла, трубы) и все необходимые размеры для выполнения рабочих и сборочных чертежей, но допускает в пояснительной записке некоторые неточности. В чертежах представлены полные и точные расчеты по теме. Выполнен сборочный чертеж, рабочие чертежи и гистограмма, допущены некоторые неточности	хорошо	освоена (повышенный)	
		Обучающийся неполно или непоследовательно изучил конструкцию устройств для измерения расходов потоков газа и жидкостей; изучил виды, устройство и принцип работы дифференциальных манометров; рассчитал искомое значение диаметра	удовлетворительно	освоена (повышенный)	

			отверстия сужающего устройства; рассчитал конструктивные элементы сужающего устройства (диафрагмы, сопла, трубы) и все необходимые размеры для выполнения рабочих и сборочных чертежей, но показал общее понимание курсового проекта, недостаточно правильные расчеты представил. В чертежах проставлены размеры в соответствии с расчетными значениями и выданным заданием по теме. Выполнен сборочный чертеж, рабочие чертежи и гистограмма, в проекте и чертежах имеются ошибки, не имеющие принципиального значения		
			Обучающийся не раскрыл содержание пояснительной записки, допускает грубые ошибки в расчетах. Не выполнены сборочный чертеж, рабочие чертежи и гистограмма в соответствии с Единой конструкторской документацией	неудовлетворительно	не освоена (недостаточный)
<b>ПК-8 - способность 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</b>					
<b>Знать</b> - способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля, методики выполнения измерений, испытаний и контроля	Тест	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	отлично	освоена (повышенный)
			60-75% правильных ответов	хорошо	освоена (повышенный)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	Знание нормативно-правовых актов, по организации работ в области метрологии	Обучающийся полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности	отлично	освоена (повышенный)
			Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает в ответе некоторые неточности	хорошо	освоена (повышенный)
			Обучающийся неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показал общее понимание вопроса, недостаточно правильные формулировки базовых понятий	удовлетворительно	освоена (базовый)
			Обучающийся не раскрыл содержание материала, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)

<b>Уметь</b> - разрабатывать методики выполнения измерений, инструкции по эксплуатации оборудования и другие текстовые конструкторский и технологические документы	Защита по лабораторной работе	Устанавливать нормы точности измерений и достоверности контроля и выбирать средства измерений; проводить нормоконтроль технической документации	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 оформления нормативно-технической документации, планов, программ и методик	Кейс-задания	Содержание решения кейс-задания	Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	зачтено	освоена (повышенный)
			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	не освоено (недостаточный)
	Курсовой проект	Материалы курсового проекта (графическая часть)	Обучающийся изучил конструкцию устройств для измерения расходов потоков газа и жидкостей; изучил виды, устройство и принцип работы дифференциальных манометров; рассчитал искомое значение диаметра отверстия сужающего устройства; рассчитал конструктивные элементы сужающего устройства (диафрагмы, сопла, трубы) и все необходимые размеры для выполнения рабочих и сборочных чертежей. Графическая часть должна содержать: - часть технологической схемы пищевого или химического производства; - сборочный чертеж дифманометра к сужающему устройству; - детализировка дифманометра; - гистограмма интервального ряда распределения расхода газовой смеси/жидкости. В разделе представлены выполненные чертежи в соответствии с ЕСКД	отлично	освоена (повышенный)
			Обучающийся изучил конструкцию устройств для измерения расходов потоков газа и жидкостей; изучил виды, устройство и принцип работы дифференциальных манометров; рассчитал искомое значение диаметра отверстия сужающего устройства; рассчитал конструктивные элементы сужающего устройства (диафрагмы, сопла, трубы) и все необходимые размеры для выполнения рабочих и сб-	хорошо	освоена (повышенный)

			<p>рочных чертежей, но допускает в пояснительной записке некоторые неточности. В чертежах представлены полные и точные расчеты по теме. Выполнен сборочный чертеж, рабочие чертежи и гистограмма, допущены некоторые неточности</p>		
			<p>Обучающийся неполно или непоследовательно изучил конструкцию устройств для измерения расходов потоков газа и жидкостей; изучил виды, устройство и принцип работы дифференциальных манометров; рассчитал искомое значение диаметра отверстия сужающего устройства; рассчитал конструктивные элементы сужающего устройства (диафрагмы, сопла, трубы) и все необходимые размеры для выполнения рабочих и сборочных чертежей, но показал общее понимание курсового проекта, недостаточно правильные расчеты представил. В чертежах проставлены размеры в соответствии с расчетными значениями и выданным заданием по теме. Выполнен сборочный чертеж, рабочие чертежи и гистограмма, в проекте и чертежах имеются ошибки, не имеющие принципиального значения</p>	удовлетворительно	освоена (повышенный)
			<p>Обучающийся не раскрыл содержание пояснительной записки, допускает грубые ошибки в расчетах. Не выполнены сборочный чертеж, рабочие чертежи и гистограмма в соответствии с Единой конструкторской документацией</p>	неудовлетворительно	не освоена (недостаточный)
<b>ПК-12 - способностью проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения раз- работки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации</b>					
<b>Знать</b> - организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия	Тест	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	отлично	освоена (базовый)
			60-75% правильных ответов	хорошо	освоена (базовый)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	На основе имеющихся знаний проводить организацию метро-	Студент полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности	отлично	освоена (базовый)

		логического обеспечения предприятия, поверку и калибровку средств измерений, методики выполнения измерений	Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает в ответе некоторые неточности	хорошо	освоена (базовый)
			Студент неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показал общее понимание вопроса, недостаточно правильные формулировки базовых понятий	удовлетворительно	освоена (базовый)
			Студент не раскрыл содержание материала, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)
<b>Уметь</b> - применять методы контроля	Защита лабораторной работе	Умение устанавливать нормы точности измерений и достоверности контроля и выбирать средства измерений; проводить нормоконтроль технической документации	Защита лабораторной работе соответствует теме	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			Защита по лабораторной работе не соответствует теме	не зачтено	не освоено (недостаточный)
<b>Владеть</b> - навыками организации метрологического обеспечения производства	Кейс-задания	Содержание решения кейс-задания	Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	зачтено	освоена (повышенный)
			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	не освоено (недостаточный)
	Курсовой проект	Материалы курсового проекта (пояснительная записка)	Обучающийся изучил конструкцию устройств для измерения расходов потоков газа и жидкостей; изучил виды, устройство и принцип работы дифференциальных манометров; рассчитал искомое значение диаметра отверстия сужающего устройства; рассчитал конструктивные элементы сужающего устройства (диафрагмы, сопла, трубы) и все необходимые размеры для выполнения рабочих и сборочных чертежей. Графическая часть должна содержать: - часть технологической схемы пищевого или химического производства; - сборочный чертеж дифманометра к сужающему	отлично	освоена (повышенный)

			<p>устройству;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- детализовка дифманометра;</li> <li>- гистограмма интервального ряда распределения расхода газовой смеси/жидкости.</li> </ul> <p>В разделе представлены выполненные чертежи в соответствии с ЕСКД</p>		
			<p>Обучающийся изучил конструкцию устройств для измерения расходов потоков газа и жидкостей; изучил виды, устройство и принцип работы дифференциальных манометров; рассчитал искомое значение диаметра отверстия сужающего устройства; рассчитал конструктивные элементы сужающего устройства (диафрагмы, сопла, трубы) и все необходимые размеры для выполнения рабочих и сборочных чертежей, но допускает в пояснительной записке некоторые неточности.</p> <p>В чертежах представлены полные и точные расчеты по теме. Выполнен сборочный чертеж, рабочие чертежи и гистограмма, допущены некоторые неточности</p>	хорошо	освоена (повышенный)
			<p>Обучающийся неполно или непоследовательно изучил конструкцию устройств для измерения расходов потоков газа и жидкостей; изучил виды, устройство и принцип работы дифференциальных манометров; рассчитал искомое значение диаметра отверстия сужающего устройства; рассчитал конструктивные элементы сужающего устройства (диафрагмы, сопла, трубы) и все необходимые размеры для выполнения рабочих и сборочных чертежей, но показал общее понимание курсового проекта, недостаточно правильные расчеты представил.</p> <p>В чертежах проставлены размеры в соответствии с расчетными значениями и выданным заданием по теме. Выполнен сборочный чертеж, рабочие чертежи и гистограмма, в проекте и чертежах имеются ошибки, не имеющие принципиального значения</p>	удовлетворительно	освоена (повышенный)
			<p>Обучающийся не раскрыл содержание пояснительной записки, допускает грубые ошибки в расчетах.</p> <p>Не выполнены сборочный чертеж, рабочие чертежи и гистограмма в соответствии с Единой конструкторской документацией</p>	неудовлетворительно	не освоена (недостаточный)

<b>ПК-16 - способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки</b>					
<b>Знать</b> виды и методы измерений, способы обеспечения их единства	Тест	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	отлично	освоена (базовый)
			60-75% правильных ответов	хорошо	освоена (базовый)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	Знание нормативно-правовых основ выполнения метрологических работ	Обучающийся полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности	отлично	освоена (базовый)
			Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает в ответе некоторые неточности	хорошо	освоена (базовый)
			Обучающийся неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показал общее понимание вопроса, недостаточно правильные формулировки базовых понятий	удовлетворительно	освоена (базовый)
			Обучающийся не раскрыл содержание материала, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)
<b>Уметь</b> Рассчитывать погрешности и неопределенности результатов, полученных эмпирически	Защита по лабораторной работе	Уметь проводить сбор и анализ документов для подачи заявки на аттестацию, анализировать параметры процессов при аккредитации, создавать и оформлять нормативно-техническую документацию в сфере обеспечения единства измерений	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 по стандартным методикам с обработкой получаемых результа-	Кейс-задания	Содержание решения кейс-задания	Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	зачтено	освоена (повышенный)
			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	не освоено (недостаточный)

ТОВ.	Курсовой проект	Материалы курсового проекта (пояснительная записка)	<p>Обучающийся изучил конструкцию устройств для измерения расходов потоков газа и жидкостей; изучил виды, устройство и принцип работы дифференциальных манометров; рассчитал искомое значение диаметра отверстия сужающего устройства; рассчитал конструктивные элементы сужающего устройства (диафрагмы, сопла, трубы) и все необходимые размеры для выполнения рабочих и сборочных чертежей.</p> <p>Графическая часть должна содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- часть технологической схемы пищевого или химического производства;</li> <li>- сборочный чертеж дифманометра к сужающему устройству;</li> <li>- детализировка дифманометра;</li> <li>- гистограмма интервального ряда распределения расхода газовой смеси/жидкости.</li> </ul> <p>В разделе представлены выполненные чертежи в соответствии с ЕСКД</p>	отлично	освоена (повышенный)
			<p>Обучающийся изучил конструкцию устройств для измерения расходов потоков газа и жидкостей; изучил виды, устройство и принцип работы дифференциальных манометров; рассчитал искомое значение диаметра отверстия сужающего устройства; рассчитал конструктивные элементы сужающего устройства (диафрагмы, сопла, трубы) и все необходимые размеры для выполнения рабочих и сборочных чертежей, но допускает в пояснительной записке некоторые неточности.</p> <p>В чертежах представлены полные и точные расчеты по теме. Выполнен сборочный чертеж, рабочие чертежи и гистограмма, допущены некоторые неточности</p>	хорошо	освоена (повышенный)
			<p>Обучающийся неполно или непоследовательно изучил конструкцию устройств для измерения расходов потоков газа и жидкостей; изучил виды, устройство и принцип работы дифференциальных манометров; рассчитал искомое значение диаметра отверстия сужающего устройства; рассчитал конструктивные элементы сужающего устройства (диафрагмы, сопла, трубы) и все необходимые размеры для выполнения рабочих и сборочных черте-</p>	удовлетворительно	освоена (повышенный)

			жей, но показал общее понимание курсового проекта, недостаточно правильные расчеты представил. В чертежах проставлены размеры в соответствии с расчетными значениями и выданным заданием по теме. Выполнен сборочный чертеж, рабочие чертежи и гистограмма, в проекте и чертежах имеются ошибки, не имеющие принципиального значения		
			Обучающийся не раскрыл содержание пояснительной записки, допускает грубые ошибки в расчетах. Не выполнены сборочный чертеж, рабочие чертежи и гистограмма в соответствии с Единой конструкторской документацией	неудовлетворительно	не освоена (недостаточный)
<b>ПК-18 - способность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством</b>					
<b>Знать</b> - методы поиска и анализа необходимой научно-технической информации в области метрологии	Тест	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	отлично	освоена (базовый)
			60-75% правильных ответов	хорошо	освоена (базовый)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	Знание нормативно-правовых основ выполнения метрологических работ	Обучающийся полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности	отлично	освоена (базовый)
			Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает в ответе некоторые неточности	хорошо	освоена (базовый)
			Обучающийся неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показал общее понимание вопроса, недостаточно правильные формулировки базовых понятий	удовлетворительно	освоена (базовый)
			Обучающийся не раскрыл содержание материала, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)
<b>Уметь</b> - обобщать отечественный и зарубежный опыт в области метрологии	Защита по лабораторной работе	Уметь проводить сбор и анализ документов для подачи заявки на аттестацию, анализировать параметры процес-	Защита по лабораторной работе соответствует теме	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			Защита по лабораторной работе не соответствует теме	не зачтено	не освоено (недостаточный)

		сов при аккредитации, создавать и оформлять нормативно-техническую документацию в сфере обеспечения единства измерений			
<b>Владеть</b> - навыками применения современного отечественного и зарубежного опыта в области метрологии	Кейс-задания	Содержание решения кейс-задания	Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	зачтено	освоена (повышенный)
			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	не освоено (недостаточный)
	Курсовой проект	Материалы курсового проекта (пояснительная записка)	Обучающийся изучил конструкцию устройств для измерения расходов потоков газа и жидкостей; изучил виды, устройство и принцип работы дифференциальных манометров; рассчитал искомое значение диаметра отверстия сужающего устройства; рассчитал конструктивные элементы сужающего устройства (диафрагмы, сопла, трубы) и все необходимые размеры для выполнения рабочих и сборочных чертежей. Графическая часть должна содержать: - часть технологической схемы пищевого или химического производства; - сборочный чертеж дифманометра к сужающему устройству; - детализировка дифманометра; - гистограмма интервального ряда распределения расхода газовой смеси/жидкости. В разделе представлены выполненные чертежи в соответствии с ЕСКД	отлично	освоена (повышенный)
			Обучающийся изучил конструкцию устройств для измерения расходов потоков газа и жидкостей; изучил виды, устройство и принцип работы дифференциальных манометров; рассчитал искомое значение диаметра отверстия сужающего устройства; рассчитал конструктивные элементы сужающего устройства (диафрагмы, сопла, трубы) и все необходимые размеры для выполнения рабочих и сборочных чертежей, но допускает в пояснительной	хорошо	освоена (повышенный)

			<p>записке некоторые неточности. В чертежах представлены полные и точные расчеты по теме. Выполнен сборочный чертеж, рабочие чертежи и гистограмма, допущены некоторые неточности</p>		
			<p>Обучающийся неполно или непоследовательно изучил конструкцию устройств для измерения расходов потоков газа и жидкостей; изучил виды, устройство и принцип работы дифференциальных манометров; рассчитал искомое значение диаметра отверстия сужающего устройства; рассчитал конструктивные элементы сужающего устройства (диафрагмы, сопла, трубы) и все необходимые размеры для выполнения рабочих и сборочных чертежей, но показал общее понимание курсового проекта, недостаточно правильные расчеты представил. В чертежах проставлены размеры в соответствии с расчетными значениями и выданным заданием по теме. Выполнен сборочный чертеж, рабочие чертежи и гистограмма, в проекте и чертежах имеются ошибки, не имеющие принципиального значения</p>	удовлетворительно	освоена (повышенный)
			<p>Обучающийся не раскрыл содержание пояснительной записки, допускает грубые ошибки в расчетах. Не выполнены сборочный чертеж, рабочие чертежи и гистограмма в соответствии с Единой конструкторской документацией</p>	неудовлетворительно	не освоена (недостаточный)