Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович
Должность: ректор
Дата подписания: 23.11.2023 14:19:15
Уникальный программный ключ:
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор
И.Г. Гайрабеков
«02» 09 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ»

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль)

«Энергообеспечение предприятий»

Квалификация

Бакалавр

Год начала подготовки

2021

Грозный – 2021

1. Цели и задачи дисциплины

Целью и задачами преподавания дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» является знакомство студентов с основами метрологии, методами оценки погрешности результатов измерений, а также предоставление информации о методах и средства измерения теплотехнических величин. Изучение основных принципов работ по разработке стандартов, их изложение и содержание, порядок изменения, внедрения. Изучение основных законодательных актов Российской Федерации по сертификации продукции и услуг.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация» относится к обязательной части дисциплин в учебном плане направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и предусмотрена для изучения в 7 и 8 семестрах курса. Для изучения курса требуется знание: математики, физики, химии, технической термодинамики философии, механики, материаловедения и технологии конструкционных материалов.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций.

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Общепрофессиональные		
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.	ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.	**знать:** – основные понятия метрологии и измерений, виды измерений, средства измерений и их элементы, метрологические характеристики средств измерений и методы оценки погрешностей измерений; – систему государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за техническими регламентами, стандартами и единством измерений; – методы и технические средства для измерений температуры, давления, уровня и расхода, состава и свойств жидкостей, газов и пара; – принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц; **уметь:** – применять контрольно-измерительную и испытательную технику для контроля качества продукции и технологических процессов; – устанавливать нормы точности измерений и достоверности контроля и выбирать средства измерений, испытаний и контроля; – осуществить выбор методов и средств измерений для контроля состояния теплотехнического оборудования; – оценить погрешность измерительной системы в реальных условиях эксплуатации средств измерений; **владеть:** – навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; – способами и средствами получения, хранения, переработки информации, компьютером как средством работы с

		информацией; –
Профессиональные		
ПК-2 Готовностью к участию в организации контроля за работой приборов и оборудования и метрологического обеспечения технологических процессов ОПД при использовании типовых методов.	ПК-2.1. Демонстрирует знание метрологического обеспечения технологических процессов ОПД; ПК-2.2. Использует типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов ОПД.	**Знать:** – законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению в области теплоэнергетики; – нормативно-правовые акты метрологии, стандартизации и сертификации в области теплоэнергетики; – систему государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за техническими регламентами, стандартами и единством измерений; – принципы построения, структуру и содержание систем обеспечения достоверности измерений и оценки качества. **Уметь:** – применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов; – использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по техническому регулированию и метрологии; – применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации. **Владеть;** – навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений; – навыками оформления нормативно-технической документации. – навыками применения полученной информации о методах и средствах измерений при проектировании и эксплуатации автоматизированных технологических комплексов;

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов/ зач.ед.		Семестры			
				7	8	7	8
		ОФО	ЗФО	ОФО		ЗФО	
Контактная работа (всего)		**116/3,2**	**30/0,8**	**72/2,0**	**48/1,3**	**14/0,4**	**16/0,44**
В том числе:							
Лекции		58/1,6	16/0,44	34/1,0	24/0,7	8/0,22	8/0,22
Практические занятия		29/0,8	6/0,17	17/0,5	12/0,33	2/0,05	4/0,11
Семинары							
Лабораторные работы		29/0,8	8/0,22	17/0,5	12/0,33	4/0,11	4/0,11
Самостоятельная работа (всего)		**136/3,8**	**222/6,2**	**72/2,0**	**60/1,7**	**130/3,7**	**92/2,6**
В том числе:							
Курсовая работа (проект)							
Расчетно-графические работы							
ИТР							
Рефераты		28/0,8	78/2,2	18/0,5	6/0,17	58/1,6	20/0,55
Доклады							
Презентации							
И (или) другие виды самостоятельной работы:							
Подготовка к лабораторным работам							
Подготовка к практическим занятиям		36/1,0	72/2,0	18/0,5	18/0,5	36/1,0	36/1,0
Подготовка к зачету		36/1,0	36/1,0	36/1,0		36/1,0	
Подготовка к экзамену		36/1,0	36/1,0		36/1,0		36/1,0
Вид отчетности		экзамен	экзамен	зачет	экзамен	зачет	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	**ВСЕГО в часах**	**252**	**252**	**144**	**108**	**144**	**108**
	ВСЕГО в зач. единицах	**7**	**7**	**4**	**3**	**4**	**3**

5. Содержание дисциплины

5.1.1 Разделы дисциплины и виды занятий (7 семестр) Таблица 3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Часы лекционных занятий.		Часы лабораторных занятий		Часы практических (семинарских) занятий		Всего часов	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
1	Основные положения стандартизации. Виды стандартов и объекты стандартизации.	4	2		1	2		6	3
2	Планирование работ по стандартизации	2				2		4	
3	Содержание стандартов Государственный надзор за стандартами и средствами измерений	4	1	2	1	2	1	8	3
4	Стандартизация и повышение качества продукции Правовые основы стандартизации. Системы стандартизации	6	1	2		2		10	1
5	Техническое регулирование	4	2		1	2	1	6	4
6	Основы метрологии в стандартизации	4		4		2		10	
7	Виды и методы измерений	2	1	3		2		7	1
8	Погрешности измерений	4		4		2		10	
9	Система государственных испытаний и поверок средств измерений. Структура и функции метрологической службы	4	1	2	1	1		7	2
	ВСЕГО:	**34**	**8**	**17**	**4**	**17**	**2**	**68**	**14**

5.1.2 Разделы дисциплины и виды занятий (8 семестр) Таблица 3.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Часы лекционных занятий		Часы лабораторных занятий		Часы практических (семинарских) занятий		Всего часов	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
1	Методы измерения температуры. Термопреобразователи сопротивления.	2	2		1	2		4	3
2	Элементы теории термопар	2						2	
3	Бесконтактные методы измерения температуры.	2		2		2		6	
4	Сведения об измерении давления, разности давлений, измерение уровня.	2	1	2	1	2	1	6	3
5	Методы и средства измерения уровня. Измерение расхода и количества вещества	2	1	4				6	1
6	Измерения расхода и теплоты в газах. Измерение состава и свойств веществ.	2						2	
7	Основные положения системы допусков и посадок. Взаимозаменяемость узлов и агрегатов. Резьбовые соединения.	2	2	4	2	2	1	8	5
8	Допуски, отклонения и посадки зубчатых передач. Погрешность передачи. Нормирование отклонений	2				2		4	
9	Квалиметрия. Основные понятия и определения.	2	1				1	2	2
10	Методы квалиметрии на практике. Теории квалиметрии. Верификация.	2				2		4	
11	Сертификация продукции. Цели и задачи сертификации.	2	1				1	2	2
12	Аудиты качества. Аккредитация органов по сертификации	2						2	
	ВСЕГО:	**24**	**8**	**12**	**4**	**12**	**4**	**48**	**16**

5.2.1 Лекционные занятия (7 семестр) **Таблица 4.1**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Основные положения стандартизации. Виды стандартов и объекты стандартизации.	Основные определения и положения стандартизации. Краткие исторические сведения о становлении и развитии стандартизации и метрологии. Категории стандартов. Виды стандартов и объекты стандартизации. Государственная система стандартизации России. Органы стандартизации и их службы.
2	Планирование работ по стандартизации	Первичное планирование. Согласование стандартов. Последовательность работ по разработке и внедрению стандартов. Содержание работ на организационном этапе. Основные мероприятия по разработке и внедрению стандарта. Разработка первой редакции проекта стандарта. Окончательная редакция проекта и ее утверждение. Внедрение стандарта.
3	Содержание стандартов Государственный надзор за стандартами и средствами измерений	Наименование стандарта. Введение и основные части стандарта. Информационные данные. Порядок проверки пересмотра, изменения и отмены стандартов. Порядок и содержание контроля за внедрением и соблюдением стандартов. Предварительная проверка. Ревизия состояния контрольно-измерительной аппаратуры. Реализация результатов проверки.
4	Стандартизация и повышение качества продукции Правовые основы стандартизации. Системы стандартизации	Аттестация продукции и категории качества. Система государственных испытаний продукции. Законодательные акты по стандартизации. Межотраслевые системы стандартизации. Единая система конструкторской документации. Система автоматизированного проектирования. Единая система классификации и кодирования и др. Социальные программы стандартизации. Международные организации по стандартизации.
5	Техническое регулирование	Принципы технического регулирования. Технические регламенты. Виды технических регламентов. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента. Права органов государственного контроля (надзора). Национальные стандарты, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации. Правила разработки и утверждения национальных стандартов.
6	Основы метрологии в стандартизации	Метрология. Модель измерения и основные постулаты метрологии. Истинное значение физической величины. Измерение, контроль, испытание, диагностирование. Системы единиц физических величин. Измерения и способы обеспечения их единства. Эталоны и рабочие средства измерений. Эталоны ЕФВ и средства измерений. Классификация эталонов.
1	2	3

7	Виды и методы измерений	Прямые и косвенные измерения, совместные измерения. Метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой, дифференциальный метод, метод дополнения, нулевой метод, метод замещения. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Расчет погрешности измерительной системы. Модели нормирования. Классификация средств измерения по их технической структуре: измерительные приборы и преобразователи, измерительные комплекты, измерительные системы и измерительные каналы.
8	Погрешности измерений	Метрологические характеристики средств измерения. Элементы теории погрешностей. Формы количественной оценки погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Систематические погрешности. Инструментальные погрешности. Приведенная погрешность. Грубые погрешности. Случайные погрешности. Аддитивные и мультипликативные погрешности Нормирование погрешностей, закономерности и формы представления результатов измерений. Внесение поправок в результаты измерений. Качество измерений. Методы обработки результатов измерений. Оценка погрешностей при прямых технических и лабораторных измерениях. Законы распределения.
9	Система государственных испытаний и поверок средств измерений. Структура и функции метрологической службы	Понятие об испытании и контроле. Испытания и проверки средств измерений на объектах промышленной теплоэнергетики, тепловых электрических станциях, нефтеперерабатывающих и нефтехимических объектах. Положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Методики выполнения измерений.

5.2.2 Лекционные занятия (8 семестр) **Таблица 4.2**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Методы измерения температуры. Термопреобразователи сопротивления.	Сведения о методах измерения температуры. Температурные шкалы. Контактные СИ. Термопреобразователи сопротивления (ТПС), градуировочные характеристики, конструктивное исполнение. Вторичные приборы для измерения температуры.

2	Элементы теории термопар	Термопары (ТП). Элементы теории термопар, введение поправки на температуру свободных концов, удлиняющие провода, стандартные градуировочные характеристики, конструктивное исполнение.
3	Бесконтактные методы измерения температуры.	Аналоговые и цифровые вторичные приборы типа КС, РМТ, Технограф. Измерение температуры тел по их тепловому излучению, яркостная, цветовая, радиационная температуры.
4	Сведения об измерении давления, разности давлений, измерение уровня.	Общие сведения об измерении давления и разности давлений. Жидкостные и деформационные манометры и дифманометры, грузопоршневые манометры. Электрические преобразователи давления и разности давлений типа «Метран», «Элемер» с тензопреобразователями. Методики измерения давления различных сред.
5	Методы и средства измерения уровня. Измерение расхода и количества вещества	Методы и средства измерения уровня. Измерение уровня в барабане котла. Сведения об измерении расхода и количества вещества. Измерение расхода по перепаду давления на сужающем устройстве (СУ). Расходомеры постоянного перепада. Электромагнитные, ультразвуковые и вихревые расходомеры. Теплосчетчики для открытых и закрытых систем теплоснабжения.
6	Измерения расхода и теплоты в газах. Измерение состава и свойств веществ.	Методы и средства анализа состава газов. Объемные химические газоанализаторы. Тепловые, магнитные и оптические газоанализаторы. Хроматографические газоанализаторы, элементы газовых хроматографов. Методы анализа жидкостей. Кондуктометрический метод анализа растворов. Электродные и безэлектродные кондуктометры. Потенциометрический метод анализа растворов. Рабочие и вспомогательные электроды pH-метров, измерительные преобразователи.
7	Основные положения системы допусков и посадок. Взаимозаменяемость узлов и агрегатов. Резьбовые соединения.	Предельные размеры, отклонения и допуски. Взаимозаменяемость узлов и агрегатов Взаимозаменяемость гладких цилиндрических соединений и обозначение их на чертежах. Характеристика посадок. Допуски и посадки подшипников качения. Допуски калибров. Эксплуатационные требования к резьбовым соединениям. Резьбовые посадки. Основные параметры метрической резьбы.
1	2	3
8	Допуски, отклонения и посадки зубчатых передач. Погрешность передачи. Нормирование отклонений	Зубчатые колеса и передачи. Допуски, отклонения и посадки зубчатых передач. Погрешность передачи. Нормирование отклонений формы и расположения шероховатости поверхности деталей Обозначение допусков и отклонений на чертежах. Шероховатость поверхности и ее обозначение на чертежах.

9	Квалиметрия. Основные понятия и определения.	Положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Методики выполнения измерений. Проведение оценивания качеств. Основополагающие термины и их определения в квалиметрии. Объекты квалиметрии. Структура квалиметрии. Общая квалиметрия или общая теория квалиметрии. Квалиметрия продукции, процессов, услуг, социального обеспечения, среды обитания и т.д.
10	Методы квалиметрии на практике. Теории квалиметрии. Верификация.	Необходимость в квалиметрии. Предметные квалиметрии отдельных видов продукции, процессов и услуг, квалиметрия машиностроительной продукции, строительных объектов, квалиметрия нефтепродуктов, труда, образования и т.д. Качество объекта потребления. Квалиметрические методы качества. Верификация. Методология определения и оценивания качеств. Полученный квалиметрический результат. Методологические принципы. Качество продукции. Квалиметрическая оценка качеств. Качествоведение – комплексная наука о качестве. Квалинтология - общая теория качества. Квалиметрия - учение об управлении качеством. Показатели качества нефти, газа и нефтепродуктов. Квалиметрия в добывающей промышленности
11	Сертификация продукции. Цели и задачи сертификации.	Обязательная и добровольная сертификация. Системы сертификации. Аудиты качества. Определения и понятия сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Система ГОСТ Р. Органы по сертификации. Структура. Системы сертификации ГОСТ Р и функции ее участников. Правила и порядок проведения сертификации. Аудиты качества. Внутренний аудит. Внешний аудит. Петля качества. Система выдачи сертификата или протокола испытаний (паспорта). Основные условия сохранения и соблюдения качества продуктов.
12	Аудиты качества. Аккредитация органов по сертификации	Качество продукции и защита потребителя. Цели и объекты сертификации. Выдача сертификата или протокола испытаний. Функции испытательных лабораторий и принципы их создания. Особенности создания испытательных лабораторий, проведения испытаний и исследований оборудования и приборов. Аккредитация органов по сертификации. Законодательные акты по сертификации.

5.3.1 Лабораторные занятия (7 семестр) **Таблица 5.1**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Основные положения стандартизации. Виды стандартов и объекты стандартизации.	Виды стандартов и объекты стандартизации. Государственная система стандартизации России.
2		Наименование стандарта. Введение и основные части стандарта. Информационные данные.
3	Содержание стандартов. Государственный надзор за стандартами и средствами измерений	Аттестация продукции и категории качества. Система государственных испытаний продукции.
4	Основы метрологии в стандартизации	Эталоны и рабочие средства измерений. Эталоны ЕФВ и средства измерений. Классификация эталонов.
5	Виды и методы измерений	Метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой, дифференциальный метод, метод дополнения, нулевой метод, метод замещения.
6	Погрешности измерений	Оценка погрешностей при прямых технических и лабораторных измерениях.
7		Погрешности измерений при выполнении практических и научных работ
8	Система государственных испытаний и поверок средств измерений. Структура и функции метрологической службы	Испытания и проверки средств измерений на объектах промышленной теплоэнергетики, тепловых электрических станциях,
9		Калибровка средств измерений.

5.3.2 Лабораторные занятия (8 семестр) **Таблица 5.2**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Сведения об измерении давления, разности давлений, измерение уровня.	Жидкостные и деформационные манометры и дифманометры, грузопоршневые манометры.
2	Методы и средства измерения уровня. Измерение расхода и количества вещества	Измерение расхода по перепаду давления на сужающем устройстве (СУ). Расходомеры постоянного перепада.
3	Измерения расхода и теплоты в газах. Измерение состава и свойств веществ	Хроматографические газоанализаторы, элементы газовых хроматографов.
4		Кондуктометрический метод анализа растворов.
5	Основные положения системы допусков и посадок. Взаимозаменяемость узлов и агрегатов. Резьбовые соединения.	Характеристика посадок. Допуски и посадки подшипников качения. Допуски калибров.
6		Резьбовые посадки. Основные параметры метрической резьбы.

5.4.1 Практические (семинарские) занятия (7 семестр) **Таблица 6.1**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических занятий
1	Основные положения стандартизации. Виды стандартов и объекты стандартизации.	Основные части стандарта. Информационные данные. Порядок проверки пересмотра, изменения и отмены стандартов. Планирование работ по стандартизации.
2	Стандартизация и повышение качества продукции Правовые основы стандартизации. Системы стандартизации	Межотраслевые системы стандартизации. Национальные стандарты, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.
3	Основы метрологии в стандартизации	Единицы физических величин. Эталоны ЕФВ и средства измерений. Классификация эталонов. Эталоны основных единиц СИ.
4	Виды и методы измерений	Классы точности средств измерений. Расчет погрешности измерительной системы
5	Погрешности измерений	Методы обработки результатов измерений. Определение погрешностей измерений. Нормирование погрешностей, закономерности и формы представления результатов измерений.
6		Средства измерений. Измерения в метрологии Система государственных испытаний и поверок средств измерений.
7		Нормирование погрешностей, закономерности и формы представления результатов измерений. Внесение поправок в результаты измерений.
8		Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений.
9	Система государственных испытаний и поверок средств измерений. Структура и функции метрологической службы	Калибровка средств измерений. Методики выполнения измерений.

5.4.2 Практические (семинарские) занятия (8 семестр) **Таблица 6.2**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических занятий
1	Методы измерения температуры. Термопреобразователи сопротивления.	Термопары (ТП). Поправки на температуру свободных концов, удлиняющие провода, стандартные градуировочные характеристики, конструктивное исполнение.
2		Термопреобразователи сопротивления (ТПС), градуировочные характеристики, конструктивное исполнение.
3	Сведения об измерении давления, разности давлений, измерение уровня.	Методики измерения давления различных сред. Методы и средства измерения уровня. Измерение уровня в барабане котла.
4	Основные положения системы допусков и посадок. Взаимозаменяемость узлов и агрегатов. Резьбовые соединения.	Взаимозаменяемость гладких цилиндрических соединений и обозначение их на чертежах. Характеристика посадок. Допуски и посадки подшипников качения. Допуски калибров.
5	Допуски, отклонения и посадки зубчатых передач. Погрешность передачи. Нормирование отклонений	Погрешность передачи. Нормирование отклонений формы и расположения шероховатости поверхности деталей Обозначение допусков и отклонений на чертежах.
6	Методы квалиметрии на практике. Теории квалиметрии. Верификация.	Методология и методы квалиметрии. Верификация.
7	Сертификация продукции. Цели и задачи сертификации.	Методика оценки уровня качества промышленной продукции» Управление качеством. Комплексные показатели качества. Сертификация. Системы сертификации.

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Темы рефератов: (7 семестр)

1. Основные понятия стандартизации. Понятия унификации и типизации, какую они играют роль в стандартизации.
2. Категории стандартов. Объекты стандартизации.
3. Планирование работ в стандартизации, последовательность разработки стандарта.
4. Государственная система стандартизации России. Органы стандартизации и их службы.
5. Последовательность работ по разработке и внедрению стандартов (Основные этапы разработки стандарта).

7. Контроль за внедрением и соблюдением стандартов. Предварительная проверка. Ревизия состояния контрольно-измерительной аппаратуры. Реализация результатов проверки.

8. Процесс внедрения стандарта, последовательность внедрения.
9. Технические регламенты. Цели и задачи разработки технических регламентов.
10. Содержание и применение технических регламентов. Виды технических регламентов.
11. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента.
Государственный надзор за соблюдением технических регламентов.
12. Аттестация продукции и категории качества. Система государственных испытаний продукции.
13. Законодательные акты по стандартизации. Положения закона РФ об обеспечении единства измерений.
14. Межотраслевые системы стандартизации. Единая система конструкторской документации. Система автоматизированного проектирования.
15. Основные понятия, связанные с объектами измерений. Единая система классификации и кодирования (ЕСКК). Межотраслевые системы стандартизации. Единая система классификации и кодирования (ЕСКК).
16. Межотраслевые системы стандартизации. Единая система технологической подготовки и постановки продукции на производство (ЕСТПП). Унифицированная система документации (УСД). Социальные программы стандартизации. Международные организации по стандартизации.
17. Системы единиц физических величин. Единицы физических величин (ЕФВ). Эталоны ЕФВ и средства измерений.
18. Модель измерения и основные постулаты метрологии. Методы измерений. Нулевой метод, метод замещения.
19. Методы измерений. Дифференциальный метод, метод дополнения.
20. Погрешности измерений. Грубые погрешности. Систематические погрешности.
21. Инструментальные погрешности. Приведенная погрешность. Случайные погрешности.
22. Системы допусков и посадок. Предельные размеры, отклонения и допуски. Основные положения системы допусков и посадок (посадки в системе отверстия, вала, единица допуска, квалитеты, интервалы номинальных размеров).
23. Взаимозаменяемость узлов и агрегатов (полная и неполная взаимозаменяемость, внешняя и внутренняя взаимозаменяемость). Взаимозаменяемость гладких цилиндрических соединений и обозначение их на чертежах.
24. Характеристика посадок (посадки с зазором, с натягом, переходные посадки).
25. Допуски и посадки подшипников качения.
26. Допуски калибров (калибры для валов, отверстий, рабочие и контрольные калибры.
27. Резьбовые соединения. Эксплуатационные требования к резьбовым соединениям. Основные параметры метрической резьбы.
28. Предельные контуры резьбы и допускаемые отклонения. Резьбовые посадки. Обозначение точности и посадки резьбы на чертежах и методы контроля точности резьбовых соединений.
29. Зубчатые колеса и передачи. Допуски, отклонения и посадки зубчатых передач. Погрешность передачи.
30. Нормирование отклонений формы и расположения шероховатости поверхности деталей (термины и определения, отклонение формы цилиндрических поверхностей, плоских поверхностей, расположения поверхностей, параллельности плоскостей, соосности, радиальное и торцевое биение). Числовые значения отклонения формы.
31. Допуски и отклонения. Обозначение допусков и отклонений на чертежах.
32. Шероховатость поверхности и ее обозначение на чертежах.
33. Государственный стандарт РФ ГОСТ Р 8.595-2002 "Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений".
34. Государственный стандарт Союза ССР ГОСТ 5542-87 "Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия".
35. Модель измерения и основные постулаты метрологии. Истинное значение физической величины. Измерение, контроль, испытание, диагностирование.
36. Физические свойства и величины (интенсивные и экстенсивные величины) Шкалы измерений (наименований, порядка, интервалов, отношений, абсолютные шкалы).
37. Элементы процесса измерений (объект измерения, измеряемая величина, априорная информация, измерительный сигнал, принцип измерения). Единицы физических величин.

38. Системы единиц физических величин. Эталоны ЕФВ и средства измерений. Классификация эталонов. Эталоны основных единиц СИ.
39. Основные этапы измерения. Классификация измерений (прямые и косвенные измерения, совокупные измерения; классификация по характеристике точности; по отношению к изменению измеряемой величины).
40. Метрологические показатели средств измерений. Комплексные средства измерений. Измерительные приборы и установки в геологии и геофизических методах исследования.
41. Методы измерения. Прямые и косвенные измерения, совместные измерения. Метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой, дифференциальный метод,

Темы рефератов: (8 семестр**)**

1. . Метод дополнения, нулевой метод, метод замещения.
2. Классы точности средств измерений. Расчет погрешности измерительной системы. Модели нормирования.
3. Обработка результатов измерений. Порядок обработки прямых равноточных измерений.
4. Проверка нормальности результатов измерений (с использованием критерия Абсолютная и относительная погрешности. Систематические погрешности.
5. Инструментальные погрешности. Приведенная погрешность. Грубые погрешности. Случайные погрешности. Нормирование погрешностей, закономерности и формы представления результатов измерений.
6. Внесение поправок в результаты измерений. Качество измерений. Методы обработки результатов измерений.
7. Понятие об испытании и контроле. Испытания и проверки средств измерений на объектах нефтегазодобычи.
8. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Методики выполнения измерений в геологии и геофизических методах исследования.
9. Проведение оценивания качеств. Основополагающие термины и их определения в квалиметрии.
10. Объекты квалиметрии. Структура квалиметрии. Общая квалиметрия или общая теория квалиметрии.
11. Квалиметрия продукции, процессов, услуг, социального обеспечения, среды обитания. Качество продукции.
12. Предметные квалиметрии отдельных видов продукции, процессов и услуг, квалиметрия машиностроительной продукции, строительных объектов, квалиметрия нефтепродуктов,
13. Качество объекта потребления. Квалиметрические методы качества.
14. Верификация. Методология определения и оценивания качеств. Полученный квалиметрический результат.
15. Методологические принципы квалиметрии. Квалиметрическая оценка качеств.
16. Качествоведение – комплексная наука о качестве.
17. Квалинтология - общая теория качества.
18. Показатели качества нефти, газа и нефтепродуктов.
19. Квалиметрия в добывающей промышленности.
20. Обязательная и добровольная сертификация.
21. Системы сертификации. Система сертификации ГОСТ Р. Схемы сертификации.
22. Сертификация на безопасность. Показатели качества продукции (функциональные, ресурсосберегающие, природоохранные).
23. Испытательные лаборатории и их аккредитация. Сертификационные испытания. Международная сертификация.
24. Системы обеспечения качества, стандарты ИСО по качеству. Аудиты качества.
25. Основные принципы разработки стандартов (принцип системности, прогрессивности и оптимизации, обеспечения функциональной взаимозаменяемости стандартизируемых изделий).

26. Государственный стандарт СССР ГОСТ 17.2.302-78 "Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями".
27. Основные принципы разработки стандартов (принцип взаимной увязки стандартов, научно-исследовательский, предпочтительности, минимального удельного расхода материалов, патентной чистоты стандартов).

.

Учебно-методическое и информационное обеспечение самостоятельной работы:

Литература:

1. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 791 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79771.html.— ЭБС «IPRbooks»

2. Тришина Т.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тришина Т.В., Трухачев В.И., Беляев А.Н.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017.— 232 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72700.html.— ЭБС «IPRbooks»

3. Коротков В.С. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Коротков В.С., Афонасов А.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2017.— 186 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66391.html.— ЭБС «IPRbooks»
4. Р.А-В. Турлуев, М.З. Мадаева, Р.А. Тазабаев Технологические регламенты. Межотраслевые системы стандартизации. Сертификация промышленной продукции и услуг. Методическая разработка для изучения разделов курса «Метрология, стандартизация, сертификация) Грозный: ГГНИ, 2006.- 57 с.
5. Р.А-В. Турлуев, М.З. Мадаева Погрешности измерений при выполнении практических и исследовательских работ. Грозный: ГГНИ, 2009.- 52 с.
6. М.Х. Магомадова, Р.А-В. Турлуев Метрология, стандартизация, сертификация Учебное пособие Грозный: ГГНТУ, 2014.- 70 с.
7. Магомадова М.Х. Курс лекций по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация» для студентов направления «Технология продуктов питания» Грозный: ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова, 2011.-28 с.

7. Оценочные средства

7.1 Вопросы к рубежным аттестациям.

7.1.1 <u>Вопросы к первой рубежной аттестации</u> (7 семестр)

1. Краткие исторические сведения о становлении и развитии стандартизации и метрологии.
2. Основные определения и положения стандартизации.
3. Категории стандартов. Виды стандартов и объекты стандартизации.
4. Государственная система стандартизации России. Органы стандартизации и их службы.
5. Первичное планирование. Согласование стандартов. Последовательность работ по разработке и внедрению стандартов.
6. Содержание работ на организационном этапе. Основные мероприятия по разработке и внедрению стандарта.
7. Техническое задание и его разработка.
8. Разработка первой редакции проекта стандарта. Окончательная редакция проекта и ее утверждение. Внедрение стандарта.
9. Наименование стандарта. Введение и основные части стандарта.

10. Информационные данные. Порядок проверки пересмотра, изменения и отмены стандартов.
11. Порядок и содержание контроля за внедрением и соблюдением стандартов.
12. Предварительная проверка. Ревизия состояния контрольно-измерительной аппаратуры. Реализация результатов проверки.
13. Аттестация продукции и категории качества. Система государственных испытаний продукции. Законодательные акты по стандартизации.
14. Межотраслевые системы стандартизации. Единая система конструкторской документации.
15. Система автоматизированного проектирования. Единая система классификации и кодирования и др. Социальные программы стандартизации. Международные организации по стандартизации.
16. Принципы технического регулирования.
17. Технические регламенты. Виды технических регламентов.
18. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента.
19. Права органов государственного контроля (надзора).
20. Национальные стандарты, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.
21. Правила разработки и утверждения национальных стандартов.

КАРТОЧКА № (первая рубежная аттестация, 7 семестр)

1. Государственная система стандартизации России. Органы стандартизации и их службы.
2. Информационные данные. Порядок проверки пересмотра, изменения и отмены стандартов.
3. Система автоматизированного проектирования. Единая система классификации и кодирования и др. Социальные программы стандартизации. Международные организации по стандартизации.
4. Национальные стандарты, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.

7.1.2 Примерные тестовые задания к первой рубежной аттестации

1. Метрология – это …
а) теория передачи размеров единиц физических величин;
б) теория исходных средств измерений (эталонов);
в) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности;

2. Физическая величина – это …
а) объект измерения;
б) величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи;
в) одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.

3. Количественная характеристика физической величины называется …
а) размером; б) размерностью; в) объектом измерения.

4. Качественная характеристика физической величины называется …
а) размером; б) размерностью;
в) количественными измерениями нефизических величин.

5. Измерением называется …
а) выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики;

б) операция сравнения неизвестного с известным;
в) опытное нахождение значения физической величины с помощью технических средств.

6. К объектам измерения относятся …
а) образцовые меры и приборы; б) физические величины;
в) меры и стандартные образцы.

7. При описании электрических и магнитных явлений в СИ за основную единицу принимается …
а) вольт; б) ом; в) ампер.

8. При описании пространственно-временных и механических явлений в СИ за основные единицы принимаются …
а) кг, м, Н; б) м, кг, Дж, ; в) кг, м, с.

9. При описании световых явлений в СИ за основную единицу принимается …
а) световой квант; б) кандела; в) люмен.

10. Для поверки эталонов-копий служат …
а) государственные эталоны; б) эталоны сравнения; в) эталоны 1-го разряда.

11. Для поверки рабочих эталонов служат …
а) эталоны-копии; б) государственные эталоны; в) эталоны сравнения.

12. Для поверки рабочих мер и приборов служат …
а) рабочие эталоны; б) эталоны-копии; в) эталоны сравнения.

13. Разновидностями прямых методов измерения являются …
а) методы непосредственной оценки; б) методы сравнения;
в) методы непосредственной оценки и методы сравнения.

14. По способу получения результата все измерения делятся на …
а) статические и динамические; б) прямые и косвенные;
в) прямые, косвенные, совместные и совокупные.

15. По отношению к изменению измеряемой величины измерения делятся на …
а) статические и динамические; б) равноточные и неравноточные;
в) прямые, косвенные, совместные и совокупные.

16. В зависимости от числа измерений измерения делятся на …
а) однократные и многократные; б) технические и метрологические;
в) равноточные и неравноточные.

17. В зависимости от выражения результатов измерения делятся на …
а) равноточные и неравноточные; б) абсолютные и относительные;
в) технические и метрологические.

18. Если x – результат измерения величины, действительное значение которой $x_д$, то абсолютная погрешность измерения определяется выражением …
а) $x-x_д$; б) $x_д-x$; в) $(x-x_д)/x$.

19. Если x – результат измерения величины, действительное значение которой xд, то относительная погрешность измерения определяется выражением …
а) $x-x_д$; б) $x_д-x/x$; в) $(x-x_д)/x$.

20. Важнейшим источником дополнительной погрешности измерения является …
а) применяемый метод измерения; б) отклонение условий выполнения измерений от нормальных; в) несоответствие реального объекта принятой модели.

21. Систематическую составляющую погрешности измерения можно уменьшить …
а) переходом на другой предел измерения прибора;
б) введением поправок в результат измерения;
в) n – кратным наблюдением исследуемой величины.

22. Случайную составляющую погрешности измерения можно уменьшить …
а) переходом на другой предел измерения прибора;
б) введением поправок в результат измерения;
в) n – кратным наблюдением исследуемой величины.

23. Из перечисленных метрологических характеристик прибора к качеству измерения относятся …
а) класс точности; б) предел измерения; в) входной импеданс.

24. Единством измерений называется …
а) система калибровки средств измерений;
б) сличение национальных эталонов с международными;
в) состояние измерений, при которых их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные пределы с заданной вероятностью.

25. Основной погрешностью средства измерения называется погрешность, определяемая …
а) в рабочих условиях измерений; б) в предельных условиях измерений;
в) в нормальных условиях измерений.

26. Правильность измерений – это …
а) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результатов измерений;
б) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений и в одних и тех же условиях; отражает влияние случайных погрешностей на результат измерения;
в) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но приведённых к одним и тем же условиям.

27. Сходимость измерений – это …
а) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результатов измерений;
б) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений и в одних и тех же условиях; отражает влияние случайных погрешностей на результат

измерения;
в) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но приведённых к одним и тем же условиям.

28. Воспроизводимость измерений – это …
а) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результатов измерений;
б) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений и в одних и тех же условиях; отражает влияние случайных погрешностей на результат измерения;
в) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но приведённых к одним и тем же условиям.
29. К метрологическим характеристикам средств измерений относятся
…
а) цена деления, диапазон измерения, класс точности, потребляемая мощность;
б) кодовые характеристики, электрический входной и выходной импеданс, диапазон измерения, быстродействие;
в) диапазон измерения, класс точности, габаритные размеры, стоимость.

30. К метрологическим характеристикам для определения результатов
измерений относят …
а) функцию преобразования, значение меры, цену деления, кодовые характеристики;
б) электрический входной импеданс, электрический выходной импеданс, погрешности СИ, время реакции;
в) функцию распределения погрешностей, погрешности СИ, значение меры, цену деления.

7.1.3 Вопросы ко второй рубежной аттестации (7 семестр)

1. Метрология. Модель измерения и основные постулаты метрологии. Истинное значение физической величины.
2. Измерение, контроль, испытание, диагностирование. Системы единиц физических величин.
3. Измерения и способы обеспечения их единства. Эталоны и рабочие средства измерений.
4. Эталоны ЕФВ и средства измерений. Классификация эталонов.
5. Прямые и косвенные измерения, совместные измерения.
6. Метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой, дифференциальный метод, метод дополнения, нулевой метод, метод замещения.
7. Метрологические характеристики средств измерений.
8. Классы точности средств измерений. Расчет погрешности измерительной системы.
9. Модели нормирования. Классификация средств измерения по их технической структуре: измерительные приборы и преобразователи, измерительные комплекты, измерительные системы и измерительные каналы
10. Метрологические характеристики средств измерения. Элементы теории погрешностей. Формы количественной оценки погрешностей.
11.Абсолютная и относительная погрешности. Систематические погрешности.
12. Инструментальные погрешности. Приведенная погрешность.
13. Грубые погрешности. Случайные погрешности.
14. Аддитивные и мультипликативные погрешности Нормирование погрешностей, закономерности и формы представления результатов измерений.
15. Внесение поправок в результаты измерений. Качество измерений.
16. Методы обработки результатов измерений.
17. Оценка погрешностей при прямых технических и лабораторных измерениях. Законы распределения.

18. Понятие об испытании и контроле. Испытания и проверки средств измерений на объектах промышленной теплоэнергетики, тепловых электрических станциях, нефтеперерабатывающих и нефтехимических объектах.
19. Положения закона РФ об обеспечении единства измерений.
20. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений.
21. Методики выполнения измерений.

КАРТОЧКА № (вторая рубежная аттестация, 7 семестр)

1. Измерения и способы обеспечения их единства. Эталоны и рабочие средства измерений.
2. Модели нормирования. Классификация средств измерения по их технической структуре: измерительные приборы и преобразователи, измерительные комплекты, измерительные системы и измерительные каналы
3. Абсолютная и относительная погрешности. Систематические погрешности.
4. Положения закона РФ об обеспечении единства измерений.

7.1.4 Примерные тестовые задания ко второй рубежной аттестации

1.Сущность стандартизации – это …

а) правовое регулирование отношений в области установления, применения и использования обязательных требований;
б) подтверждение соответствия характеристик объектов требованиям;
в) деятельность по разработке нормативных документов, устанавливающих правила и характеристики для добровольного многократного применения.

2. Цели стандартизации – это …
а) аудит систем качества; б) внедрение результатов унификации;
в) разработка норм, требований, правил, обеспечивающих безопасность продукции, взаимозаменяемость и техническую совместимость, единство измерений, экономию ресурсов.

3. Объектом стандартизации не являются …
а) термины и обозначения; б) приказы военачальников; в) технологические процессы.

4. Объектом стандартизации не являются …
а) правила; б) медицинские рецептуры; в) конструктивные параметры.

5. Объектом стандартизации не являются …
а) требования; б) методы; в) планы.

6. Объектом стандартизации не являются …
а) конструктивные параметры отдельных составляющих объекта, если он стандартизован в целом;
б) медицинские рецептуры; в) конструктивные параметры объекта в целом.

7. Принципами стандартизации являются …
а) добровольное подтверждение соответствия объекта стандартизации;
б) обязательное подтверждение соответствия объекта стандартизации;
в) гармонизация национальных стандартов с международными при максимальном учёте законных интересов заинтересованных сторон.

8. К документам в области стандартизации не относятся …
а) национальные стандарты; б) технические регламенты; в) бизнес-планы.

9. К документам в области стандартизации не относятся …

а) технические регламенты; б) стандарты организаций и предприятий;
в) планы организаций и предприятий;

10. К документам в области стандартизации не относятся …
а) общероссийские классификаторы технико-экономической информации;
б) национальные стандарты; в) юридические кодексы.

11. Штриховое кодирование обязательно …
а) при идентификации товаров в торговых операциях; б) в медицинской практике;
в) при испытаниях продукции.

12. Проект международного стандарта ИСО считается принятым, если число одобривших проект составляет от числа голосовавших не менее
а) 70 %; б) 75 %; в) 80 %.

13. Евронорма EN считается принятой, если «против» подано голосов не более …
а) 20 %; б) 25 %; в) 10 %.

14. Перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации, регламентирует …
а) Закон РФ «О техническом регулировании»;
б) Закон РФ « О защите прав потребителей»;
в) Номенклатура продукции, работ, услуг, подлежащих обязательной сертификации.

15. При обязательной сертификации продукции один из 10 анализируемых показателей оказался не соответствующим нормативной документации. Может ли быть выдан сертификат?
а) да; б) нет; в) да, с указанием показателей, по которым продукция соответствует нормативной документации.

16. Право изготовителя маркировать продукцию Знаком соответствия определяется …
а) лицензией, выдаваемой органом по сертификации;
б) лицензией, выдаваемой Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии;
в) декларацией о соответствии.

17. Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией, выпускаемой серийно, проводится …
а) в течение всего срока действия сертификата;
б) в течение всего срока действия сертификата и лицензии;
в) в течение всего срока действия сертификата и договора на проведение инспекционного контроля, но не реже 2 раз в год в форме периодических и внезапных проверок.

18. Сертификация импортной продукции проводится …
а) по одним и тем же правилам, что и отечественной продукции;
б) по правилам страны-изготовителя; в) по правилам, разработанными ИСО/МЭК.

19. Оплата работ по сертификации осуществляется …
а) государством; б) органом по сертификации; в) заявителем.

20. Функции национального органа по сертификации в Российской

Федерации выполняет …
а) Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии;
б) Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева (ВНИИМ);
в) Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы (ВНИИМС).

7.1.5. **Вопросы к первой рубежной аттестации** (8 семестр)

1. Сведения о методах измерения температуры. Температурные шкалы. Контактные СИ.
2. Термопреобразователи сопротивления (ТПС), градуировочные характеристики, конструктивное исполнение.
3. Вторичные приборы для измерения температуры. Термопары (ТП).
4. Элементы теории термопар, введение поправки на температуру свободных концов, удлиняющие провода, стандартные градуировочные характеристики, конструктивное исполнение.
5. Аналоговые и цифровые вторичные приборы типа КС, РМТ, Технограф.
6. Измерение температуры тел по их тепловому излучению, яркостная, цветовая, радиационная температуры.
7. Общие сведения об измерении давления и разности давлений. Жидкостные и деформационные манометры и дифманометры, грузопоршневые манометры.
8. Электрические преобразователи давления и разности давлений типа «Метран», «Элемер» с тензопреобразователями.
9. Методики измерения давления различных сред. Методы и средства измерения уровня.
10. Измерение уровня в барабане котла.
11. Сведения об измерении расхода и количества вещества. Измерение расхода по перепаду давления на сужающем устройстве (СУ).
12. Расходомеры постоянного перепада. Электромагнитные, ультразвуковые и вихревые расходомеры.
13. Теплосчетчики для открытых и закрытых систем теплоснабжения.
14. Методы и средства анализа состава газов. Объемные химические газоанализаторы.
15. Тепловые, магнитные и оптические газоанализаторы.
16. Хроматографические газоанализаторы, элементы газовых хроматографов. Методы анализа жидкостей.
17. Кондуктометрический метод анализа растворов.
18. Электродные и безэлектродные кондуктометры.
19. Потенциометрический метод анализа растворов. Рабочие и вспомогательные электроды pH-метров, измерительные преобразователи.
20. Предельные размеры, отклонения и допуски.
21. Взаимозаменяемость узлов и агрегатов Взаимозаменяемость гладких цилиндрических соединений и обозначение их на чертежах.
22. Характеристика посадок. Допуски и посадки подшипников качения.
23. Допуски калибров.
24. Эксплуатационные требования к резьбовым соединениям. Резьбовые посадки. Основные параметры метрической резьбы.
25. Зубчатые колеса и передачи. Допуски, отклонения и посадки зубчатых передач.
25. Погрешность передачи.
27. Нормирование отклонений формы и расположения шероховатости поверхности деталей.
28. Обозначение допусков и отклонений на чертежах.
29. Шероховатость поверхности и ее обозначение на чертежах.

КАРТОЧКА № (первая рубежная аттестация, 8 семестр)

1. Аналоговые и цифровые вторичные приборы типа КС, РМТ, Технограф.
2. Сведения об измерении расхода и количества вещества. Измерение расхода по перепаду давления на сужающем устройстве (СУ).

3. Взаимозаменяемость узлов и агрегатов Взаимозаменяемость гладких цилиндрических соединений и обозначение их на чертежах.
4. Нормирование отклонений формы и расположения шероховатости поверхности деталей.

7.1.6 Примерные тестовые задания к первой рубежной аттестации (8 семестр)

1. Уменьшение влияния случайных погрешностей на результат измерения достигается …
а) измерением с многократным наблюдением измеряемой величины;
б) внесением поправки в результат измерения;
в) повторными измерениями другим оператором или с использованием другого средства измерения.

2. Уменьшение влияния систематических погрешностей на результат измерения достигается …
а) измерением с многократным наблюдением измеряемой величины;
б) внесением поправки в результат измерения;
в) повторными измерениями другим оператором или с использованием другого средства измерения.

3. Измерения с n-кратным наблюдением измеряемого параметра позволяют уменьшить случайную составляющую погрешности …
а) в n раз; б) в $n^{1/2}$ раз; в) в 2* n раз.

4. Кратными единицами физических величин называют …
а) единицы, в целое число раз большие системной единицы;
б) единицы, в целое число раз меньшие системной единицы;
в) единицы, обладающие признаками системы.

5. Дольными единицами физических величин называют …
а) единицы, в целое число раз большие системной единицы;
б) единицы, в целое число раз меньшие системной единицы;
в) единицы, обладающие признаками системы.

6. Средство измерений, предназначенное для воспроизведения величины заданного размера, называют …
а) вещественной мерой, б) измерительной установкой;
в) первичным эталоном величины.

7. При одновременном измерении нескольких одноименных величин измерения называют …
а) косвенными; б) совместными; в) совокупными.

8. При одновременном измерении нескольких неодноименных величин измерения называют …
а) косвенными; б) совместными; в) совокупными.

9. Измерения, при которых значение измеряемой величины находят на основании известной зависимости между ней и величинами, подвергаемыми прямым измерениям, называют …
а) косвенными; б) совместными; в) совокупными.

10. Измерения, при которых скорость изменения измеряемой величины соизмерима со скоростью измерений, называются …

а) техническими; б) метрологическими; в) динамическими.

11. Измерения, при которых скорость изменения измеряемой величины много меньше скорости измерений, называются …
а) техническими; б) метрологическими; в) статическими.

12. Передаточная функция средства измерения относится к группе метрологических характеристик …
а) для определения результатов измерений; б) динамических.
в) чувствительности к влияющим факторам;

13. Функция преобразования средства измерения относится к группе метрологических характеристик …
а) для определения результатов измерений; б) динамических.
в) чувствительности к влияющим факторам;

14. Вариация выходного сигнала средства измерения относится к группе метрологических характеристик …
а) для определения результатов измерений;
б) чувствительности к влияющим факторам;
в) погрешностей средств измерений.

15. Плотность определяется посредством измерения массы и длины (объёма). Такие измерения называются …
а) прямыми; б) косвенными; в) относительными.

16. Мерой рассеяния результатов измерения является …
а) дисперсия и среднее квадратическое отклонение; б) эксцесс;
в) медиана.

17. Чтобы расширить предел измерения прибора, шунт по отношению к амперметру нужно включить …
а) последовательно; б) параллельно; в) смешанно.

18. Если противодействующий момент не будет действовать на подвижную часть измерительного механизма, то …
а) стрелка указателя дойдёт до правого ограничителя;
б) стрелка останется неподвижной;
в) стрелка займёт положение, пропорциональное измеряемой величине.

19. Чтобы расширить предел измерения прибора, добавочное сопротивление по отношению к вольтметру нужно включить …
а) последовательно; б) параллельно; в) смешанно.

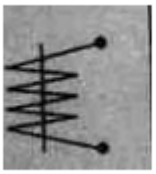
20. Амперметр должен иметь величину сопротивления …
а) большую; б) малую; в) зависит от типа прибора.

21. Вольтметр должен иметь величину сопротивления …
а) большую; б) малую; в) зависит от типа прибора.

22. Это условное обозначение на циферблате прибора соответствует …

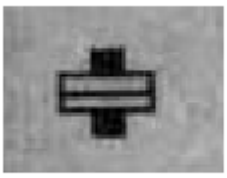
а) электродинамической системе прибора;
б) электростатической системе прибора;
в) магнитоэлектрической системе прибора.

23. Это условное обозначение на циферблате прибора соответствует …



а) электродинамической системе прибора;
б) электромагнитной системе прибора;
в) магнитоэлектрической системе прибора.

24. Это условное обозначение на циферблате прибора соответствует …



а) электродинамической системе прибора;
б) электромагнитной системе прибора;
в) электростатической системе прибора.

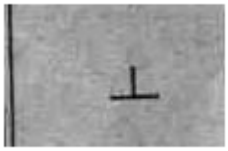
25. Это условное обозначение на циферблате прибора соответствует …

а) электродинамической системе прибора;
б) электромагнитной системе прибора;
в) электростатической системе прибора.

26. Это условное обозначение на корпусе прибора соответствует …

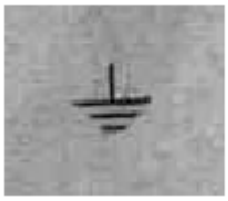
а) общему зажиму для многопредельных приборов;
б) зажиму для соединения с экраном; в) зажиму для заземления.

27. Это условное обозначение на корпусе прибора соответствует …



а) общему зажиму для многопредельных приборов;
б) зажиму для соединения с экраном;
в) зажиму для заземления.

28. Это условное обозначение на корпусе прибора соответствует …

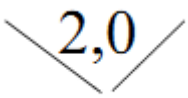


а) общему зажиму для многопредельных приборов;
б) зажиму для соединения с экраном; в) зажиму для заземления.

29. Это условное обозначение на циферблате прибора соответствует тому, что …

а) измерительная цепь изолирована от корпуса и испытана напряжением 2 кВ; б) класс точности прибора 2;
в) измерительный прибор имеет 2 предела измерения.

30. Это условное обозначение на циферблате прибора соответствует тому, что…



а) измерительная цепь изолирована от корпуса и испытана напряжением 2 кВ; б) класс точности прибора 2,0;
в) измерительный прибор имеет 2 предела измерения.

7.1.7 Вопросы ко второй рубежной аттестации (8 семестр)

1. Положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Поверка средств измерений.
2. Калибровка средств измерений. Методики выполнения измерений.
3. Проведение оценивания качеств. Основополагающие термины и их определения в квалиметрии.
4. Объекты квалиметрии. Структура квалиметрии. Общая квалиметрия или общая теория квалиметрии.
5. Квалиметрия продукции, процессов, услуг, социального обеспечения, среды обитания и т.д.
6. Необходимость в квалиметрии. Оценка качества. Качество продукции.
7. Предметные квалиметрии отдельных видов продукции, процессов и услуг, квалиметрия машиностроительной продукции, строительных объектов, квалиметрия нефтепродуктов, труда, образования и т.д.
8. Качество объекта потребления.
9. Квалиметрические методы качества. Верификация.
10. Методология определения и оценивания качеств. Полученный квалиметрический результат.
11. Методологические принципы квалиметрии. Квалиметрическая оценка качеств.
12. Качествоведение – комплексная наука о качестве. Квалинтология - общая теория качества.
13. Квалиметрия - учение об управлении качеством. Показатели качества нефти, газа и нефтепродуктов.
14. Квалиметрия в добывающей промышленности. Обязательная и добровольная сертификация.
15. Системы сертификации. Аудиты качества.
16. Определения и понятия сертификации. Обязательная и добровольная сертификация.
17. Правила и порядок проведения сертификации. Аудиты качества. Внутренний аудит. Внешний аудит. Петля качества. Система выдачи сертификата или протокола испытаний (паспорта).
18. Основные условия сохранения и соблюдения качества продуктов.
19. Система ГОСТ Р. Органы по сертификации.
20. Структура. Системы сертификации ГОСТ Р и функции ее участников.
21. Особенности создания испытательных лабораторий, проведения испытаний и исследований оборудования и приборов.
22. Аккредитация органов по сертификации. Законодательные акты по сертификации.

КАРТОЧКА № (вторая рубежная аттестация, 8 семестр)

1. Калибровка средств измерений. Методики выполнения измерений.
2. Методология определения и оценивания качеств. Полученный квалиметрический результат.
3. Структура. Системы сертификации ГОСТ Р и функции ее участников.
4. Обобщенная техническая структура автоматической системы регулирования.

7.1.8 Примерные тестовые задания ко второй рубежной аттестации (8 семестр)

I. К какой зарубежной концепции экономики качества относится снижение общей суммы затрат посредством правильного учета и управления традиционными затратами?

а) Концепция Фейгенбаума;
б) Концепция управления стоимостью потери качества;
в) Концепция учета издержек вследствие ошибок;
г) Верно б) и в)

II. Концепция кого из гуру в области качества была положена в основу зарубежной концепции управления затратами в рамках бизнес- процессов?

а) Фейгенбаума;
б) Тагути;

в) Джурана;
г) Деминга.

III. В основу какой отечественной концепции экономики качества легла модель менеджмента затрат на качество процессов:
а) Концепция управления стоимостью потери качества;
б) Комплексная система управления внутрифирменными затратами;
в) Модель менеджмента затрат на качество процессов.

IV. К какой отечественной концепции экономики качества относится система сбалансированных показателей?
а) Комплексная система управления внутрифирменными затратами;
б) Модель менеджмента затрат на качество процессов;
в) Концепция управления затратами на обеспечение качества продукции.

V. Система управления затратами, связанными с качеством увязывает:
а) элементы системы качества, ориентированной на предупреждение дефектов с размерами прибылей и убытков;
б) элементы затрат, связанных с качеством и результативностью работы предприятия;
в) элементы качества с отдельными производственными процессами.

VI. Формирование прибылей компании с учетом затрат, связанных с качеством, ведется на основе:
а) суммирования затрат, возникающих в производственных подразделениях;
б) суммирования затрат всеми основными функциональными подразделениями компании;
в) суммирования затрат производственного отдела и отдела маркетинга.

VII. Стратегический план обеспечения качества является составляющей:
а) финансового плана предприятия;
б) стратегического бизнес-плана;
в) стратегического плана формирования прибылей.

VIII. Каким фактором предлагает Генети Тагути оценивать качество:
а) соответствием параметров изделия заданным показателям;
б) величиной ущерба, наносимого обществу;
в) величиной ущерба, наносимого потребителю.

IX. Система управления затратами, связанными с качеством имеет следующую структуру:
а) контроль методик→ суммарные затраты, связанные с качеством→ отчет о прибылях и убытках компании;
б) суммарные затраты, связанные с качеством → контроль методик → отчет о прибылях и убытках компании;
в) отчет о прибылях и убытках компании→ суммарные затраты, связанные с качеством →контроль методик.

X. К элементам затрат, формирующимся на стадии производства относятся:
а) ошибки в гарантийных обязательствах;
б) утилизация, переделки, простои, поиск неисправностей;
в) утилизация, доработки, испытания, проверки внедрения конструктивных изменений.

I. Кто является автором концепции, группирующей затраты по трем направлениям: на предупреждение, на оценку уровня качества и на убытки от брака?
а) Генити Тагути;
б) А. Фейгенбаум;

в) Джек Кампанелла.

II. Японский подход к классификации затрат на обеспечение качества подразумевает деление затрат на:

а) полезные затраты и убытки;
б) предупредительные меры по контролю качества и отказы, ведущие к снижению;
в) затраты на предотвращение ошибок, затраты на контроль и затраты на исправление ошибок.

III. Под затратами на предупреждение дефектов понимают:

а) стоимость всех мероприятий, направленных на предупреждение низкого качества товаров и услуг;
б) любые затраты, возникающие в результате несоответствия товаров и услуг;
в) цену ненадлежащего качества.

IV. При каком методе сбора данных о затратах на качество используются существующие в компании финансовые документы и записи

а) при традиционном
б) метод документирование дефектов
в) метод оценки

V. Исходя из структуры затрат, связанных с обеспечением качества к дополнительным затратам относят

а) затраты, которые образуются в процессе снятия продукции с производства;
б) затраты на оценку и предупредительные мероприятия;
в) затраты на брак при постановке продукции на производство.

VI. В соответствие со структурной затрат на качество при разделении на управленческие и производственные затраты, управленческие затраты включают в себя:

а) затраты на подразделения, контролирующие производство, производственные затраты;
б) затраты, связанные с работой экономических служб и иных служб аппарата;
в) верно а) и б).

VII. При каком методе сбора данных о затратах на качество используют тщательное документирование сотрудниками затрат своего рабочего времени

а) метод документирования дефектов;
б) метод "время и посещаемость";
в) традиционный метод.

VIII. Достоинством какого метода сбора данных о затратах на качество является возможность использования уже имеющихся данных и принятых системы измерения?

а) метод документирования дефектов;
б) традиционный метод;
в) экспертный метод.

IX. В соответствии с развитием концепции TQM произошло

а) упрощение классификации затрат по сравнению с традиционной;
б) разделение классификации затрат для производственных компаний и компаний, работающих с услугами;
в) разделение затрат на обеспечение продукции и процессов.

X. Затраты на процесс подразделяются на:

а) входящие и исходящие;
б) предупредительные и оценочные;
в) затраты на соответствие и затраты на несоответствие.

Тесты

XI. Каким международным стандартом ИСО 9000 версии 1994 года содержится три модели, применяемые для описания затрат?

а) ИСО 9004 - 1:1994;
б) ИСО 9001 - 4:1994;
в) ИСО 9000 - 1994.

XII. Цена "соответствия" (const of conformance) в соответствии с требованиями стандартов ИСО версии 1994г - это

а) суммарные затраты на удовлетворение всех установленных и подразумеваемых требований потребителей при условии отсутствия дефектов;
б) суммарные затраты на работы, обеспечивающие производственные расходы и затраты на предупреждение дефектов;
в) затраты на контроль качества.

XIII. Затраты, являющиеся результатом хозяйственной внутренней деятельности и внешних работ определяются методом?

а) методом калькуляции затрат, связанной с процессами;
б) методом калькуляции затрат на качество;
в) методом определения потерь вследствие низкого качества.

XIV. В рамках требований стандартов ИСО 9000 версии 2000 года финансовая деятельность рассматривается:

а) как основной процесс;
б) как вспомогательный процесс;
в) как основа формирования всех процессов.

XV. В рамках рекомендаций ГОСТ Р 9004 - 2001 менеджмент ресурсов включает:

а) деятельность по установлению потребностей в финансовых ресурсах и их источников;
б) разработку прогрессивных финансовых методов для поддержки и поощрения улучшения деятельности организации;
в) а и б.

XVI. Измерение финансовых показателей для определения достигнутой или запланированной цели регламентируется ГОСТ Р ИСО 9001 - 2001:

а) п. 5.1 "Обязательства руководства";
б) ГОСТ Р ИСО 9004 - 2001 п. 5.4.1. "Цели в области качества";
в) ГОСТ Р ИСО 9004 - 2001 п. 5.4.2 "Планирование качества".

XVII. ГОСТ Р ИСО 9004 - 2001 п. 5.6.2 "Входные данные для анализа" рекомендует определять эффективность основных процессов через:

а) анализ достижения запланированных результатов;
б) определение стоимости процессов;
в) анализ потерь вследствие неудовлетворительного качества.

XVIII.К финансовым мерам в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9004 - 2001 п. 8.2.1.4 "Финансовые меры" относятся:

а) анализ стоимости жизненного цикла продукции;
б) оценивание состояния организации самим руководством организации;
в) анализ стоимости активов предприятия.

XIX. В соответствии с ГОСТ Р ИСО 9000 - 2001 термин "результативность" означает:

а) связь между фактическими результатами и плановыми показателями;

б) степень реализации запланированной деятельности и достижение запланированных результатов;
в) скоординированная деятельность по выявлению финансовых результатов деятельности.

XX. В соответствии с ГОСТ Р ИСО 9000 - 2001 термин "эффективность" означает:
а) связь между достигнутым результатом и использованными ресурсами;
б) степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов;
в) повторяющаяся деятельность по увеличению способности выполнять требования.

7.2.1 Вопросы к зачету по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация (7 семестр)

1. Стандартизация и ее место в современном мире.
2. Основные понятия стандартизации.
3. Понятия унификации и типизации, какую они играют роль в стандартизации.
5. Категории стандартов. Что является объектами стандартизации.
6. Планирование работ в стандартизации, последовательность разработки стандарта.
7. Схема государственной системы стандартизации.
8. Процесс внедрения стандарта, последовательность внедрения.
9. Технические регламенты. Цели и задачи разработки технических регламентов.
10. Содержание и применение технических регламентов.
11. Виды технических регламентов.
12. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента.
13. Государственный надзор за соблюдением технических регламентов.
14. Основные понятия, связанные с объектами измерений. Единая система классификации и кодирования (ЕСКК).
15. Необходимость в квалиметрии. Оценка качества. Качество продукции. Показатели качества.
16. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).
17. Единая система классификации и кодирования (ЕСКК). Система автоматизированного проектирования (САПР).
18. Система разработки и постановки продукции на производство (ЕСТПП).
19. Определение метрологии как науки.
20. Что такое измерения. Основные системы единиц физических величин.
21. Дифференциальный метод измерения.
22. Системы единиц физических величин. Единицы физических величин (ЕФВ). Эталоны ЕФВ и средства измерений.
23. Модель измерения и основные постулаты метрологии. Методы измерений. Нулевой метод, метод замещения.
24. Дифференциальный метод, метод дополнения.
25. Погрешности измерений. Грубые погрешности. Систематические погрешности. Инструментальные погрешности.
26. Приведенная погрешность. Случайные погрешности.
27. Квалиметрия. Основные понятия и определения.
28. Унифицированная система документации (УСД).
29. Системы сертификации продуктов и услуг.
30. Правила и порядок проведения сертификации.
31. Аудиты качества. Внутренний аудит. Внешний аудит. Петля качества.
32. Система выдачи сертификата или протокола испытаний (паспорта).
33. Основные условия сохранения и соблюдения качества продуктов.
34. Система ГОСТ Р. Органы по сертификации.
35. Структура. Системы сертификации ГОСТ Р и функции ее участников.
36. Аккредитация органов по сертификации. Законодательные акты по сертификации.
37. Определения и понятия сертификации.
38. Обязательная и добровольная сертификация.

39. Положения закона РФ об обеспечении единства измерений.
40. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Методики выполнения измерений.

Образец карточки к зачету (7 семестр)

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ *КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"*
	Дисциплина **Метрология, стандартизация, сертификация** Семестр - 7
	Группа **ТЭС-19, ЭОП-19**
	Карточка № 1 (к зачету по дисциплине)
1.	Категории стандартов. Что является объектами стандартизации.
2.	Основные понятия, связанные с объектами измерений. Единая система классификации и кодирования (ЕСКК).
3.	Технические регламенты. Цели и задачи разработки технических регламентов.
4.	Понятия унификации и типизации, какую они играют роль в стандартизации.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев

7.2.2 Вопросы к экзамену по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация
(8 семестр)

1	Сведения о методах измерения температуры. Температурные шкалы. Контактные СИ.
2	Термопреобразователи сопротивления (ТПС), градуировочные характеристики, конструктивное исполнение.
3	Вторичные приборы для измерения температуры. Термопары (ТП).
4	Элементы теории термопар, введение поправки на температуру свободных концов, длиняющие провода, стандартные градуировочные характеристики, конструктивное исполнение.
5	Аналоговые и цифровые вторичные приборы типа КС, РМТ, Технограф.
6	Измерение температуры тел по их тепловому излучению, яркостная, цветовая, радиационная температуры.
7	Общие сведения об измерении давления и разности давлений. Жидкостные и деформационные манометры и дифманометры, грузопоршневые манометры.
8	Электрические преобразователи давления и разности давлений типа «Метран», «Элемер» с тензопреобразователями.
9	Методики измерения давления различных сред. Методы и средства измерения уровня.
10	Измерение уровня в барабане котла. Сведения об измерении расхода и количества вещества. Измерение расхода по перепаду давления на сужающем устройстве (СУ).
11	Расходомеры постоянного перепада. Электромагнитные, ультразвуковые и вихревые расходомеры.

12	Теплосчетчики для открытых и закрытых систем теплоснабжения.
13	Методы и средства анализа состава газов. Объемные химические газоанализаторы.
14	Тепловые, магнитные и оптические газоанализаторы.
15	Хроматографические газоанализаторы, элементы газовых хроматографов. Методы анализа жидкостей.
16	Кондуктометрический метод анализа растворов.
17	Электродные и безэлектродные кондуктометры.
18	Потенциометрический метод анализа растворов. Рабочие и вспомогательные электроды pH-метров, измерительные преобразователи.
19	Предельные размеры, отклонения и допуски
20	Взаимозаменяемость узлов и агрегатов Взаимозаменяемость гладких цилиндрических соединений и обозначение их на чертежах.
21	Характеристика посадок. Допуски и посадки подшипников качения.
22	Допуски калибров.
23	Эксплуатационные требования к резьбовым соединениям. Резьбовые посадки. Основные параметры метрической резьбы.
24	Зубчатые колеса и передачи. Допуски, отклонения и посадки зубчатых передач.
25	Погрешность передачи.
26	Нормирование отклонений формы и расположения шероховатости поверхности деталей.
27	Обозначение допусков и отклонений на чертежах.
28	Шероховатость поверхности и ее обозначение на чертежах
29	Положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Поверка средств измерений.
30	Калибровка средств измерений. Методики выполнения измерений.
31	Проведение оценивания качеств. Основополагающие термины и их определения в квалиметрии.
32	Объекты квалиметрии. Структура квалиметрии. Общая квалиметрия или общая теория квалиметрии.
33	Квалиметрия продукции, процессов, услуг, социального обеспечения, среды обитания и т.д.
34	Необходимость в квалиметрии. Оценка качества. Качество продукции.
35	Предметные квалиметрии отдельных видов продукции, процессов и услуг, квалиметрия машиностроительной продукции, строительных объектов, квалиметрия нефтепродуктов, труда, образования и т.д.
36	Качество объекта потребления. Квалиметрические методы качества. Верификация.
37	Методология определения и оценивания качеств. Полученный квалиметрический результат.
38	Методологические принципы квалиметрии. Квалиметрическая оценка качеств.
39	Качествоведение – комплексная наука о качестве. Квалинтология - общая теория качества.
40	Квалиметрия - учение об управлении качеством. Показатели качества нефти, газа и нефтепродуктов.
41	Квалиметрия в добывающей промышленности. Обязательная и добровольная сертификация.
42	Системы сертификации. Определения и понятия сертификации. Обязательная и добровольная сертификация.
43	Правила и порядок проведения сертификации.
44	Основные условия сохранения и соблюдения качества продуктов.
45	Система ГОСТ Р. Органы по сертификации.
46	Структура. Системы сертификации ГОСТ Р и функции ее участников.
47	Особенности создания испытательных лабораторий, проведения испытаний и исследований оборудования и приборов.
48	Аккредитация органов по сертификации. Законодательные акты по сертификации.
49	Аудиты качества. Внутренний аудит. Внешний аудит.
50	Петля качества. Система выдачи сертификата или протокола испытаний (паспорта).

Образец билета к экзамену (8 семестр)

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ *КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"*
	Дисциплина **Метрология, стандартизация, сертификация** Семестр - 8
	Группа **ТЭС-19, ЭОП-19**
	Билет № 1 (к зачету по дисциплине)
1.	Правила и порядок проведения сертификации. Аудиты качества. Внутренний аудит. Внешний аудит. Петля качества.
2.	Квалиметрия - учение об управлении качеством. Показатели качества нефти, газа и нефтепродуктов.
3.	Нормирование отклонений формы и расположения шероховатости поверхности деталей
4.	Предельные размеры, отклонения и допуски. Взаимозаменяемость узлов и агрегатов
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев	
2019 г.	

7.3 Текущий контроль

Вопросы к практическим занятиям (7 семестр)

1. Стандартизация и ее место в современном мире.
2. Основные понятия стандартизации.
3. Понятия унификации и типизации, какую они играют роль в стандартизации.
4. Категории стандартов. Что является объектами стандартизации.
5. Планирование работ в стандартизации, последовательность разработки стандарта.
6. Схема государственной системы стандартизации.
7. Процесс внедрения стандарта, последовательность внедрения.
8. Технические регламенты. Цели и задачи разработки технических регламентов.
9. Содержание и применение технических регламентов.

Вопросы к практическим занятиям (8 семестр)

1. Квалиметрия.
2. Системы сертификации. Определения и понятия сертификации.
3. Обязательная и добровольная сертификация.
4. Правила и порядок проведения сертификации.
5. Основные условия сохранения и соблюдения качества продуктов.

6. Система ГОСТ Р. Органы по сертификации.
7. Структура. Системы сертификации ГОСТ Р и функции ее участников.
8. Особенности создания испытательных лабораторий, проведения испытаний и исследований оборудования и приборов.
9. Аккредитация органов по сертификации.
10. Аудиты качества. Внутренний аудит. Внешний аудит.
11. Петля качества. Система выдачи сертификата или протокола испытаний (паспорта).

Вопросы к лабораторным занятиям (7 семестр)

1. Назовите виды средств измерений.
2. По каким классификационным признакам подразделяются СИ.
3. Охарактеризовать каждый вид СИ.
4. На какие группы подразделяются метрологические характеристики СИ.
5. Что такое метрологические характеристики?
6. Что такое нормируемые и действительные метрологические характе ристики и чем они отличаются от метрологических характеристик?
7. Назовите метрологические характеристики, определяющие:

- область применения СИ;
- качество измерения.

8. Назовите виды погрешностей.
9. Какая характеристика определяет точность СИ?
10. Какую функцию выполняют эталоны?
11. В чем различие в назначении рабочих СИ и рабочих эталонов?
12. Назовите основные виды измерений.
13. По каким признакам классифицируются погрешности измерения?
14. Назовите и охарактеризуйте основные виды погрешностей измерений.
15. Как определить погрешность записи числа?
16. Как определить погрешность результата косвенного измерения?

Вопросы к лабораторным занятиям (8 семестр)

1. В чем смысл многократных измерений?
2. Цель построения гистограммы.
3. Какими погрешностями определяется систематическая составляющая погрешности измерений и какими случайная составляющая?
4. Что такое неисключенная систематическая погрешность и как ее определить?
5. Что такое доверительные границы погрешности результата измерений?

6. Как определяются доверительные границы суммарной погрешности результата измерений?
7. В чем отличие понятий «погрешность результата измерения» и «неопределенности измерения».
8. Почему важно овладеть методиками оценивания как погрешности,так и неопределенности результата измерения?
9. Насколько совпадает отечественная нормативная база с руководством и в чем заключается несовпадение?

7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 7

Планируемые результаты освоения компетенции	**Критерии оценивания результатов обучения**				**Наименование оценочного средства**
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	**41-60 баллов (удовлетворительно)**	**61-80 баллов (хорошо)**	**81-100 баллов (отлично)**	
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.					
знать:основные понятия метрологии и измерений, виды измерений, средства измерений и их элементы, метрологические характеристики средств измерений и методы оценки погрешностей измерений;систему государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за техническими регламентами, стандартами и единством измерений; методы и технические средства для измерений температуры, давления, уровня и расхода, состава и свойств жидкостей, газов и пара; принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Вопросы к аттестациям, к вопросы к практическим и лабораторным занятиям темы ,рефератов, .
уметь: применять контрольно-измерительную и испытательную технику для контроля качества продукции и технологических процессов; устанавливать нормы точности измерений и достоверности контроля и выбирать средства измерений, испытаний и контроля; осуществить выбор методов и средств измерений для контроля состояния теплотехнического оборудования; оценить погрешность измерительной системы в реальных условиях эксплуатации средств измерений;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; способами и средствами получения, хранения, переработки информации, компьютером как средством работы с информацией;	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-2 готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов ОПД при использовании типовых методов.					

Знать: законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению в области теплоэнергетики; нормативно-правовые акты метрологии, стандартизации и сертификации в области теплоэнергетики; систему государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за техническими регламентами, стандартами и единством измерений; принципы построения, структуру и содержание систем обеспечения достоверности измерений и оценки качества.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Вопросы к аттестациям, к вопросы к практическим и лабораторным занятиям темы ,рефератов, .
Уметь: применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов; использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по техническому регулированию и метрологии; применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные Умения	
Владеть; навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений; навыками оформления нормативно-технической документации. навыками применения полученной нформации о методах и средствах измерений при проектировании и эксплуатации автоматизированных технологических комплексов;	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы знаний	Успешное и систематическое применение навыков	

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

	9.1 Литература
1	Тришина Т.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тришина Т.В., Трухачев В.И., Беляев А.Н.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017.— 232 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72700.html.— ЭБС «IPRbooks»
2	Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 791 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79771.html.— ЭБС «IPRbooks»
3	Коротков В.С. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Коротков В.С., Афонасов А.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2017.— 186 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66391.html.— ЭБС «IPRbooks»
4	Стандартизация и сертификация промышленной продукции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Карабегов М.А., Клевлеев В.М., Кузнецова И.А., Латышенко К.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 118 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79681.html.— ЭБС «IPRbooks»
5	Латышенко К.П. Технические измерения и приборы. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Латышенко К.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 480 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79683.html.— ЭБС «IPRbooks»

в) программное и коммуникационное обеспечение

1. Электронный конспект лекций
2. Виртуальная лаборатория.

9.2 Методические указания по освоению дисциплины

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

12.1 Класс с персональными компьютерами для проведения практических занятий и виртуальных лабораторных работ.

б) другие:

Наборы слайдов по метрологии, стандартизации, сертификации

в) программное и коммуникационное обеспечение

Средства обеспечения освоения дисциплины

Расчетные компьютерные программы: MATHCAD, EXEL.

3. Электронный конспект лекций и электронно-обучающий комплекс по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация»
4. Тесты для компьютерного тестирования студентов

Персональные компьютеры: PENTIUM - 2; PENTIUM - 3. PENTIUM - 4.

Метрология, стандартизация, сертификация (наличие оборудования и ТСО)

1.	Типовой комплект учебного оборудования «Метрология. МТИ-15 Технические измерения в машиностроении» (15 лабораторных работ)
2	Виртуальные лабораторные работы «Погрешности измерения при выполнении практических и исследовательских работ»
3	Комплекты плакатов: Комплект плакатов «Технические измерения. Метрология, стандартизация и сертификация» (размер 560х800 мм) 32 шт. Изображение нанесено на пластиковую основу толщиной 4 мм и размером 560х800 мм. Изображение обладает водостойкими свойствами. Каждый плакат имеет элементы крепления к стене:
4	**Электронные плакаты «Метрология, стандартизация, сертификация»** Демонстрационные комплексы на базе мультимедиа-проектора (комплект электронных плакатов на CD, мультимедиа-проектор BENQ, ноутбук, экран 1,5х1,5 м):
5	Метрология, стандартизация и сертификация (102 шт.)
6	**Презентации:**
6.1	Лекции по метрологии, стандартизации и сертификации
6.2	Системы сертификации
6.3	Физико-химические основы современной энергетики
6.4	Мероприятия по энергоэффективности и энергосбережению (20 слайдов);
6.5	Приборный учет электроэнергии (58 слайдов);
6.6	Особенности реализации энергосберегающих мероприятий в бюджетной сфере и ЖКХ (47 слайдов);
6.7	Энергетические обследования зданий (41 слайд);
	Приборы и образцовые меры

1. Штангенциркуль ШЦ-I-150-0,05 2. Микрометр гладкий МК25 3. Микрометр рычажный МР25 4. Скоба рычажная СР-25 5. Прибор ПБ-250 6. Призма поверочная и разметочная (учебная) П1-2-2 7. Нутромер индикаторный НИ-50 8. Нутромер микрометрический НМ-175	9. Набор КМД №2 кл.2 10. Набор принадлежностей к КМД ПК-2-У 11. Набор проволочек для измерения резьбы 12. Стойка универсальная 15СТ-М 13. Штатив Ш-IIН 14. Штангензубомер ШЗН-18 15. Нормалемер БВ-5045 16. Линейка синусная 100 мм (учебная) 17. Набор образцов шероховатости (точение)	18. Калибр-пробка гладкий 19. Калибр-пробка конусный 20. Калибр-скоба гладкий 21. Калибр-скоба регулируемый 22. Калибр-пробка резьбовой 23. Деталь типа «Вал» (2 шт.) 24. Деталь типа «Втулка» (2 шт.) 25. Деталь типа «Кольцо» 26. Деталь типа «Шестерня»

Методические указания по освоению дисциплины

«Метрология, стандартизация, сертификация»

1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация» состоит из 21 связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические/семинарские занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим/ практическим занятиям, тестам/рефератам/докладам/эссе, и иным формам письменных работ, выполнение анализа кейсов, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция-дискуссия, групповое решение кейса и др.формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится втематической последовательности. Каждому практическому/ семинарскому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому/ семинарскому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб.работы).

2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в

большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями
«важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим/семинарским занятиям.

На практических/семинарских занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом практического/семинарского занятия, который отражает содержаниепредложенной темы;

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особоевнимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического/семинарского занятия;

5. Выполнить домашнее задание;

6. Проработать тестовые задания и задачи;

7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация» - это углубление и расширение знаний в области метрологии; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоениясодержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к

индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

– непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;

– в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.

– в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Реферат
2. Доклад
3. Эссе
4. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

Составитель:

Доцент кафедры
«Теплотехника и гидравлика» _____ / М.Х. Умарова /

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей каф.
«Теплотехника и гидравлика» _____ / Р.А-В. Турлуев /

Директор ДУМР _____ / М.А. Магомаева /