

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Грозненский государственный нефтяной технический университет
имени академика М.Д. Миллионщикова

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.11.2023 09:18:06
Уникальный программный ключ:
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
И.Е. Гайрабеков



« 02 » 09 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)
«Пожарная безопасность»

Квалификация
Бакалавр

Год начала подготовки - 2021

1. Цели и задачи дисциплины

Целью и задачами преподавания дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является знакомство студентов с основами метрологии, методами оценки погрешности результатов измерений, а также предоставление информации о методах и средствах 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 и сертификация» относится к обязательной части в учебном плане направления 20.03.01 «Техносферная безопасность» и предусмотрена для изучения в 5 семестре. Для изучения курса требуется знание: высшей математики, физики, химии, технической термодинамики философии, механики, материаловедения и технологии конструкционных материалов. В свою очередь дисциплина является предшествующей для изучения курсов: Газодинамика, Надзор и контроль в сфере безопасности, Пожарная безопасность в строительстве, Надежность технических систем и техногенный риск, Пожарная техника, Пожарная тактика, Экономика пожарной безопасности, Государственный пожарный надзор и др.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций (Таблица 1)

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Общепрофессиональные		
ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.	ОПК-1.3. Способность применять современные тенденции измерительной и вычислительной техники, информационные технологии при решении типовых задач в области техносферной безопасности.	знать: <ul style="list-style-type: none">- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению в области техносферной безопасности;- систему государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за техническими регламентами, стандартами и единством измерений;- правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты;- способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля;- принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц;- принципы построения, структуру и содержание систем обеспечения достоверности

		<p>измерений и оценки качества;</p> <ul style="list-style-type: none">- организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки, калибровки и юстировки средств измерений, методики выполнения измерений. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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;- проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;- навыками использования основных инструментов управления качеством;- навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений;- навыками оформления нормативно-технической документации.
--	--	---

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.		Семестры	
			7	5
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
Контактная работа (всего)	51/1,5	12/0,33	51/1,5	12/0,33
В том числе:				
Лекции	17/0,5	6/0,11	17/0,5	6/0,11
Практические занятия	34/1,0	6/0,11	34/1,0	6/0,11
Лабораторные работы				
Самостоятельная работа (всего)	57/1,5	96/2,7	57/1,5	96/2,7
В том числе:				
Курсовая работа (проект)				
Расчетно-графические работы				
ИТР				
Рефераты	12/0,33	24/0,7	12/0,33	24/0,7
Доклады				
Презентации	9/0,25	12/0,33	9/0,254	12/0,33
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>				
Подготовка к лабораторным работам				
Подготовка к практическим занятиям	18/0,5	24/0,7	18/0,5	24/0,7
Подготовка к зачету, экзамену	18/0,5	36/1,0	18/0,5	36/1,0
Вид отчетности	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	108	108	108
	ВСЕГО в зач. единицах	3	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий		Часы лабораторных занятий		Часы практических (семинарских) занятий		Всего часов	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
1	Стандартизация	1	2			2	1	3	3
2	Разработка и внедрение стандартов и технических регламентов.	1		2		3			
3	Техническое регулирование	1		2		3			
4	Государственный надзор за стандартами и средствами измерений. Стандартизация и повышение качества продукции	1		2		3			
5	Межотраслевые системы стандартизации	1		2		3			
6	Основы метрологии. Метрологические характеристики средств измерений.	1		2		3			
7	Виды и методы измерений	1	1			2	2	3	3
8	Системы допусков и посадок деталей различного назначения. Взаимозаменяемость узлов и агрегатов.	1		2		3			
9	Погрешности измерений	2	2			2	1	4	3
10	Система государственных испытаний и поверок средств измерений	1		2		3			
11	Цели и объекты сертификации. Качество продукции и защита потребителя	1		2		3			
12	Выдача сертификата или протокола испытаний (паспорта)	1		2		3			
13	Системы сертификации продуктов и услуг	1	1			2	2	3	3
14	Функции испытательных лабораторий и принципы их создания	1		2		3			
15	Квалиметрия. Основные понятия и определения.	1		4		5			
16	Теория и методы квалиметрии на практике.	1		2		3			
		17	6			34	6	51	12

5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Стандартизация	<p>Основные определения и положения стандартизации. Краткие исторические сведения о становлении и развитии стандартизации.</p> <p>Виды стандартов и объекты стандартизации. Государственная система стандартизации России. Органы стандартизации и их службы. Первичное планирование. Согласование стандартов. Последовательность работ по разработке и внедрению стандартов и технических регламентов.</p>
2	Разработка и внедрение стандартов и технических регламентов.	<p>Разработка стандартов и технических регламентов. Виды технических регламентов. Основные принципы технического регулирования. Внедрение национальных стандартов. Наименование стандарта. Введение и основные части стандарта. Информационные данные. Порядок проверки пересмотра, изменения и отмены стандартов.</p> <p>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.</p>
3	Техническое регулирование	<p>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.</p>
4	Государственный надзор за стандартами и средствами измерений. Стандартизация и повышение качества продукции	<p>Порядок и содержание контроля за внедрением и соблюдением стандартов. Предварительная проверка. Ревизия состояния контрольно-измерительной аппаратуры. Реализация результатов проверки. 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.</p>

1	2	3
5	Межотраслевые системы 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.
6	Основы метрологии. Метрологические характеристики средств измерений.	Модель измерения и основные постулаты метрологии. Истинное значение физической величины. Измерение, контроль, испытание, диагностирование. Системы единиц физических величин. Единицы физических величин. Истинное значение физической величины. Измерение, контроль, испытание, диагностирование. Эталоны ЕФВ и средства измерений. Классификация эталонов. Эталоны основных единиц СИ.
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. Классы точности средств измерений. Расчет погрешности измерительной системы. Модели нормирования.
8	Системы допусков и посадок деталей различного назначения. Взаимозаменяемость узлов и агрегатов.	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. 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	Погрешности измерений	Абсолютная и относительная погрешности. Систематические погрешности. Инструментальные погрешности. Приведенная погрешность. Грубые погрешности. Случайные погрешности. Нормирование погрешностей, закономерности и формы представления результатов измерений. Внесение поправок в результаты измерений. Качество измерений. Методы обработки результатов измерений. Проверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Методики выполнения измерений.
10	Система государственных испытаний и поверок средств измерений	Понятие об испытании и контроле. Испытания и проверки средств измерений в геологоразведочных работах и нефтепромысловых предприятиях. Положения закона РФ об обеспечении единства измерений.

1	2	3
11	Цели и объекты сертификации Качество продукции и защита потребителя	Определения и понятия сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Аудиты качества. Внутренний аудит. Внешний аудит. Петля качества.
12	Выдача сертификата или протокола испытаний (паспорта)	Система выдачи сертификата или протокола испытаний (паспорта). Основные условия сохранения и соблюдения качества продуктов.
13	Системы сертификации продуктов и услуг	Система ГОСТ Р. Органы по сертификации. Структура системы сертификации ГОСТ Р и функции ее участников.
14	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.
15	Квалиметрия. Основные понятия и определения.	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.
16	Теория и методы квалиметрии на практике.	Необходимость в квалиметрии. Оценка качества. Качество продукции. 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 квалиметрии. Квалиметрическая оценка качеств.

Лекционные занятия проводятся в форме лекций с использованием демонстрационных слайдов, презентаций и видеороликов, применяются информационные технологии. Проводится демонстрация конструкций элементов систем, схем. Перечень демонстрируемого материала и сами материалы представлены в ФОСах. Предусматривается самостоятельное выполнение отдельных иллюстраций в раздаточном материале.

5.3. Лабораторные занятия (не предусмотрены)

5.4 Практические (семинарские) занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Методы и средства измерений физических величин	Единицы измерения физических величин. Измерение давления и температуры.
2		Приборы для измерения давления
3	Система допусков и посадок для гладких соединений	Измерение и контроль линейных размеров. Отклонения, допуски и посадки»
4	Метрологические характеристики средств измерений.	Определение метрологических характеристик средств измерения
5	Погрешности измерений. Основные понятия и виды погрешностей.	Погрешности измерений при выполнении практических и исследовательских работ»
6	Нормирование точности резьбовых соединений.	Контроль резьбовых деталей и соединений
7	Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений.	Контроль шпоночных соединений
8	Электрические измерительные приборы	Электродинамические измерительные приборы

Практические (лабораторные) занятия проводятся с использованием необходимых технических и информационных материалов: подготовленные в виде таблиц, графиков, схем, принципиальных технологических схем и т.д. Студентам передается материал на электронном носителе. Материалы передаются студентам на кафедре или в библиотеке в электронном виде. На лабораторных занятиях материалы предоставляются методическим пособием, в котором изложены теоретические аспекты изучаемой темы, представлены схема установки необходимые графики расчетные формулы. Лабораторная работа выполняется на специализированных сертифицированных стендах, а также на основе разработанной компьютерной программы в виртуальной форме.

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа включает подготовку к практическим занятиям, контрольным работам, выполнение расчетного задания ИТР, РГР в письменной форме, подготовку к зачету или экзамену. Самостоятельная работа выполняется также в виде реферата, доклада или презентации студентом по ниже представленным темам. Впоследствии студенты представляют для защиты свои работы, в процессе оценивания происходит обсуждение работы, а также блиц опрос студента. При этом исполнитель может выбрать тему из предложенной тематики. В отдельных случаях тема может быть избрана студентом вне тематического списка рефератов.

При подготовке реферата студенту предварительно следует подобрать различные литературные, периодические, нормативные и другие источники и материалы, систематизируя и обобщая при этом нужную информацию по теме.

Темы для самостоятельного изучения:

Таблица 6

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1	Планирование работ по стандартизации.
2	Подготовка стандарта. Описание стандарта
3	Виды и методы измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Испытания и проверки средств измерений на объектах нефтегазодобычи и нефтепереработки.
4	Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Методики выполнения измерений. Методы обработки результатов измерений. Погрешности измерений.
5	Квалиметрия продукции, процессов, услуг, социального обеспечения, среды обитания.
6	Предметные квалиметрии отдельных видов продукции, процессов и услуг, квалиметрия машиностроительной продукции, строительных объектов, квалиметрия нефтепродуктов, труда, образования
7	Квалиметрические методы качества.
8	Методологические принципы квалиметрии. Квалиметрия в добыче полезных ископаемых.
9	Структура и функции метрологической службы. Система государственных испытаний и поверок средств измерений.
10	Показатели качества нефти, газа и нефтепродуктов.
11	Сертификация продукции.
12	Аудиты качества.

Темы рефератов:

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,
42. Метод дополнения, нулевой метод, метод замещения.
43. Классы точности средств измерений. Расчет погрешности измерительной системы. Модели нормирования.
44. Обработка результатов измерений. Порядок обработки прямых равноточных измерений.
45. Проверка нормальности результатов измерений (с использованием критерия Абсолютная и относительная погрешности. Систематические погрешности.

46. Инструментальные погрешности. Приведенная погрешность. Грубые погрешности. Случайные погрешности. Нормирование погрешностей, закономерности и формы представления результатов измерений.
47. Внесение поправок в результаты измерений. Качество измерений. Методы обработки результатов измерений.
48. Понятие об испытании и контроле. Испытания и проверки средств измерений на объектах нефтегазодобычи.
49. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Методики выполнения измерений в геологии и геофизических методах исследования.
50. Проведение оценивания качеств. Основополагающие термины и их определения в квалиметрии.
51. Объекты квалиметрии. Структура квалиметрии. Общая квалиметрия или общая теория квалиметрии.
52. Квалиметрия продукции, процессов, услуг, социального обеспечения, среды обитания. Качество продукции.
53. Предметные квалиметрии отдельных видов продукции, процессов и услуг, квалиметрия машиностроительной продукции, строительных объектов, квалиметрия нефтепродуктов,
54. Качество объекта потребления. Квалиметрические методы качества.
55. Верификация. Методология определения и оценивания качеств. Полученный квалиметрический результат.
56. Методологические принципы квалиметрии. Квалиметрическая оценка качеств. Качественное ведение – комплексная наука о качестве.
57. Квалинтология - общая теория качества.
58. Показатели качества нефти, газа и нефтепродуктов.
59. Квалиметрия в добывающей промышленности.
60. Обязательная и добровольная сертификация.
61. Системы сертификации. Система сертификации ГОСТ Р. Схемы сертификации.
62. Сертификация на безопасность. Показатели качества продукции (функциональные, ресурсосберегающие, природоохранные).
63. Испытательные лаборатории и их аккредитация. Сертификационные испытания. Международная сертификация.
64. Системы обеспечения качества, стандарты ИСО по качеству. Аудиты качества.
65. Основные принципы разработки стандартов (принцип системности, прогрессивности и оптимизации, обеспечения функциональной взаимозаменяемости стандартизируемых изделий).
66. Государственный стандарт СССР ГОСТ 17.2.302-78 "Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями".
67. 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 с.— 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 с.— 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 с.— 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 первой рубежной аттестации

1. Виды стандартов и объекты стандартизации.
2. Государственная система стандартизации России.
3. Органы стандартизации и их службы. Первичное планирование.
4. Последовательность работ по разработке и внедрению стандартов и технических регламентов.
5. Разработка стандартов и технических регламентов.
6. Основные принципы технического регулирования.
7. Порядок проверки пересмотра, изменения и отмены стандартов.
8. Последовательность работ по разработке и внедрению стандартов.
9. Содержание работ на организационном этапе.
10. Основные мероприятия по разработке и внедрению стандарта.
11. Принципы технического регулирования. Технические регламенты.
12. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента.
13. Порядок и содержание контроля за внедрением и соблюдением стандартов.
14. Система государственных испытаний продукции.
15. 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. Положения закона РФ об обеспечении единства измерений.
30. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Методики выполнения измерений.

Карточка (к первой рубежной аттестации)

I Аттестация Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»	
Карточка № 1	
1. Техническое регулирование. Принципы технического регулирования.	
2. Приведите примеры категорий и видов стандартов и опишите условия их применения	
3. Что такое стандарт предприятия? Межотраслевая система стандартизации. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Система автоматизированного проектирования (САПР).	
4. Техническое задание (ТЗ) - основной программный документ на разработку стандарта. Что включает, для чего разрабатывается.	
Заведующий кафедрой	
«Теплотехника и гидравлика», доцент	Р.А-В. Турлуев

7.2 Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Предельные размеры, отклонения и допуски.
2. Взаимозаменяемость узлов и агрегатов.
3. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических соединений и обозначение их на чертежах.
4. Характеристика посадок.
5. Допуски и посадки подшипников качения.
6. Допуски калибров. Эксплуатационные требования к резьбовым соединениям. Резьбовые посадки.
7. Основные параметры метрической резьбы.
8. Зубчатые колеса и передачи.
9. Допуски, отклонения и посадки зубчатых передач.
10. Погрешность передачи. Нормирование отклонений формы и расположения шероховатости поверхности деталей
11. Обозначение допусков и отклонений на чертежах.
12. Обозначение допусков и отклонений на чертежах.
13. Шероховатость поверхности и ее обозначение на чертежах.
14. Абсолютная и относительная погрешности. Систематические погрешности.
15. Инструментальные погрешности. Приведенная погрешность.
16. Грубые погрешности. Случайные погрешности.
17. Нормирование погрешностей, закономерности и формы представления результатов измерений.
18. Внесение поправок в результаты измерений. Качество измерений. Методы обработки результатов измерений.
19. Поверка средств измерений
20. Калибровка средств измерений. Методики выполнения измерений.
21. Понятие об испытании и контроле.
22. Испытания и проверки средств измерений в геологоразведочных работах и нефтепромысловых предприятиях.
23. Положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Определения и понятия сертификации.
24. Правила и порядок проведения сертификации.
25. Аудиты качества. Внутренний аудит. Внешний аудит. Петля качества.
26. Система выдачи сертификата или протокола испытаний (паспорта).

27. Основные условия сохранения и соблюдения качества продуктов.
28. Система ГОСТ Р. Органы по сертификации.
29. Структура. Системы сертификации ГОСТ Р и функции ее участников.
30. Аккредитация органов по сертификации. Законодательные акты по сертификации.
31. Определения и понятия сертификации.
32. Обязательная и добровольная сертификация.
33. Внутренний аудит. Внешний аудит.
34. Петля качества.
35. Система выдачи сертификата или протокола испытаний (паспорта).
36. Основные условия сохранения и соблюдения качества продуктов.
37. Система ГОСТ Р. Органы по сертификации.
38. Структура системы сертификации ГОСТ Р и функции ее участников.
39. Особенности создания испытательных лабораторий, проведения испытаний и исследований оборудования и приборов.
40. Проведение оценивания качеств.
41. основополагающие термины и их определения в квалиметрии.
42. Объекты квалиметрии. Структура квалиметрии.
43. Общая квалиметрия или общая теория квалиметрии.
44. Квалиметрия продукции, процессов, услуг, социального обеспечения, среды обитания и т.д.
45. Необходимость в квалиметрии. Оценка качества. Качество продукции.
46. Предметные квалиметрии отдельных видов продукции, процессов и услуг, квалиметрия машиностроительной продукции, строительных объектов, квалиметрия нефтепродуктов, труда, образования и т.д.
47. Качество объекта потребления. Квалиметрические методы качества. Верификация.
48. Методология определения и оценивания качеств.
49. Полученный квалиметрический результат. Методологические принципы квалиметрии. Квалиметрическая оценка качеств.
50. Положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений»
51. Закон РФ «О техническом регулировании»

Карточка (ко второй рубежной аттестации)

Карточка № 1	
<u>Дисциплина: Метрология, квалиметрия и сертификация</u>	II аттестация
1. Межотраслевая система стандартизации. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Система автоматизированного проектирования (САПР).	
2. Методы измерений. Дифференциальный метод, метод дополнения.	
3. Систематические погрешности. Инструментальные погрешности.	
4. Какие существуют системы сертификации, для чего они созданы. Какие основные требования предъявляются к стандартам на сертификацию, аккредитацию и испытания.	
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика», доц.	Р.А-В. Турлуев

7.3 Вопросы к зачету по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

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.

Примерный билет к зачету по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

	Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ
	Билет № 1 дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»
1	Процесс внедрения стандарта, последовательность внедрения.

2	Основные понятия, связанные с объектами измерений. Единая система классификации и кодирования (ЕСКК).
3	Системы единиц физических величин. Единицы физических величин (ЕФВ). Эталоны ЕФВ и средства измерений.
4	Аудиты качества. Внутренний аудит. Внешний аудит. Петля качества.
	Зав. кафедрой «Т и Г», доцент 2020 г.
	Р.А-В. Турлуев

7.4 Текущий контроль

Практическое занятие №1 Техническое регулирование

Цель занятия: изучить структуру и содержание закона «О техническом регулировании», содержание, порядок разработки, принятия и применения технических регламентов.

Самостоятельная подготовка: изучить теоретический материал по теме, ответить на вопросы.

Задание 1. Изучение основных терминов и определений в области технического регулирования

Задание 2. Изучение порядка разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента

Задание 3. Изучение структуры и требований технических регламентов

Изучите структуру и особенности ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию». Заполните табл. 3.2.

Темы рефератов

1. Содержание и применение технических регламентов.
2. Виды технических регламентов.

Порядок разработки и утверждения технических регламентов

Вопросы для самоконтроля

1. Сущность, объекты и элементы технического регулирования.
2. Принципы технического регулирования.
3. Субъекты технического регулирования.
4. Развитие технического регулирования в России.
5. Цели принятия технических регламентов
6. Содержание и применение технических регламентов.
7. Порядок разработки, утверждения и отмены технических регламентов.

Практическое занятие 2.

Документы в области стандартизации.

Национальная система стандартизации Российской Федерации

Цель занятия: ознакомиться со стандартами различных категорий и видов, особенностями их построения и содержания; изучить структуру национальной системы стандартизации.

Самостоятельная подготовка: изучить теоретический материал, ответить на вопросы.

Задание 1. Категории и видов стандартов

Используя полученные стандарты, установите категорию и вид стандарта, кем он был утвержден.

Задание 2. Анализ структуры и содержания стандартов на продукцию и методы контроля

Используя полученные стандарты на продукцию и методы контроля, изучите их особенности.

Задание 3. Изучение особенностей стандартов на услуги

Используя стандарты на услуги, установите, что является в них объектом стандартизации, какие разделы они содержат и какие требования устанавливают в виде табл. 4.3

Задание 4. Изучение порядка разработки принятия и пересмотра стандартов различных категорий

Ознакомившись с полученными стандартами, запишите сведения об их разработке, утверждении, введении в действие, переиздании, наличии изменений в виде табл. 4.4.

Темы рефератов

1. Понятие и объекты стандартизации.
2. Цели и функции стандартизации.
3. Принципы стандартизации.
4. Методы стандартизации.

Практическое занятие № 3

Сущность, формы, принципы и организация подтверждения соответствия

Цель занятия: изучить основные положения действующего законодательства в области подтверждения соответствия продукции; полномочия участников обязательной сертификации, отличительные особенности форм подтверждения соответствия.

Задание 1. Отличительные особенности различных форм подтверждения соответствия

Используя ФЗ «О техническом регулировании», теоретический материал и материалы учебников сравните обязательную, добровольную сертификацию и декларирование соответствия по критериям, согласно табл.5.1.

Задание 2. Порядок проведения сертификации продукции и документального оформления отдельных ее этапов

Ознакомьтесь с порядком проведения сертификации продуктов питания, используя ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию». Заполните табл. 5.2. Порядок проведения и документальное оформление сертификации продукции

Темы рефератов

1. Схемы сертификации услуг.
2. Значение подтверждения соответствия в рыночных условиях.
3. Правовая и нормативная база подтверждения соответствия в России.

Вопросы для самоконтроля

1. Определение и сущность понятий «подтверждение соответствия», «оценка соответствия».
2. Формы оценки соответствия.
3. Формы подтверждения соответствия.
4. Объекты подтверждения соответствия.
5. Цели и принципы подтверждения соответствия.
6. Добровольное подтверждение соответствия.
7. Организация работ по обязательной сертификации.
8. Участники обязательного подтверждения соответствия, их полномочия.
9. Декларирование соответствия. 10.Схемы сертификации продукции.

Лабораторные (практические) работы

Лабораторная работа №1 (виртуальная)

Погрешности измерений при выполнении практических и исследовательских работ

1. Вопросы для самоподготовки

2.

1. Назначение штангенциркуля, штангенрейсмаса и штангенглубиномера.
2. Перечислить основные конструктивные элементы штангенприборов.
3. Как называется дополнительная шкала штангенприборов?
4. Назначение шкалы нониуса штангенприборов.
5. Чему равняется (по какой формуле определяется) точность отсчета по шкале нониуса?
6. Принцип построения шкалы нониуса.
7. Что такое длина (интервал) деления шкалы и как ее можно определить?
8. Что такое цена деления шкалы?
9. Как можно проверить правильность настройки и показания штангенприборов?
10. Модуль шкалы нониуса, зачем он нужен?
11. Назначение механизма микрометрической подачи штангенприборов.
12. Что характеризует класс точности измерительного прибора?
13. Показать на штангенприборах указатель.
14. Чему равняется цена деления основной шкалы штангенприборов?
15. С какой ценой деления шкалы нониуса выпускаются штангенприборы в настоящее время промышленностью?
16. Указать на штангенприборах диапазон показаний. Что такое диапазон показаний?
17. Указать на штангенприборах диапазон измерений. Что такое диапазон измерений?
18. Дать определение понятия "шкала измерительного прибора".
19. Что такое "принцип Аббе"?
20. Привести пример условного обозначения штангенприборов.
21. Какие общие элементы имеют штангенприборы?
22. По какой формуле определяется точность отсчета по шкале нониуса штангенприборов?
23. Чем ограничивается точность штангенприборов?

Лабораторная работа №3

Эталонные и образцовые средства измерений. Плоскопараллельные концевые меры длины. Порядок составления блока и притирки концевых мер длины.

Вопросы для самоподготовки

1. Назначение и область применения ППКМД.
2. Какие ППКМД называются образцовыми и рабочими?
3. Дать определение понятия «Срединный размер» ППКМД.
4. Как понимается притираемость плиток ППКМД?
5. На сколько классов подразделяются ППКМД по точности изготовления?
6. Что характеризует класс плиток ППКМД?
7. Чем характеризуется разряд плиток ППКМД?
8. Какие концевые меры считаются основными и подчиненными?
9. Сколько стандартных наборов ППКМД выпускается промышленностью?
10. Максимальное допустимое количество плиток в блоке.
11. В какой последовательности набираются плитки при составлении блока из плиток ППКМД?

12. В чем заключается сущность набора плиток по классу?
13. В чем заключается сущность набора плиток по разряду?
14. Написать расчетную формулу для определения погрешности блока плиток ППКМД.

Лабораторная работа №4

Измерение деталей микрометрическими приборами

Вопросы для самоподготовки

1. Назначение гладкого микрометра?
2. Назначение микрометрического глубиномера?
3. Назначение микрометрического нутромера?
4. На чем основан принцип действия микрометрических приборов?
5. Какой шаг имеет винт большинства микрометрических приборов?
6. Что такое "стебель" и его назначение?
7. Назначение барабана, какие метки и сколько на нем нанесены?
8. Назначение трещоточного устройства и его конструкция?
9. В каких пределах обеспечивается измерительное усилие у гладких микрометров?
10. Как проверяется правильность показания гладких микрометрических приборов?
11. Как настраивается микрометр на нуль?
12. Показать микрометр диапазоном измерения 25 - 50 мм, микрометрический нутромер и микрометрический глубиномер?
13. Показать на микрометре подвижную пятку, неподвижную пятку и их измерительные поверхности?
14. Покажите на микрометре стопорное устройство?
15. Чему равняется цена деления шкалы на стеблем микрометрического прибора?
16. Чему равняется цена деления шкалы барабана микрометрического прибора?
17. На какое расстояние переместится подвижная пятка (микровинт) при повороте барабана на 360° (на один оборот) у микрометрических приборов?
18. По какой формуле определяется цена деления "i" шкалы барабана микрометрических приборов?
19. Какие метрологические показатели (характеристики) можно определить непосредственно изучая микрометрический прибор?
20. Какие элементы играют роль указателя на стебле и на барабане?

21. Как (на каком расстоянии) должны располагаться начальная метка шкалы на стебле и торце барабана при правильной настройке микрометра на нуль?
22. Почему при проведении измерений желательно расположить микрометр на стойке, а не держать в руках?
23. Как (по какой формуле) рассчитываются овальность и конусность при измерении диаметров деталей?

7.5. 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-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.					
Знать: нормативные документы по стандартизации и техническому регулированию, подготовки проектов стандартов, технических регламентов, ТУ и др.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	<i>Контролирующие материалы по дисциплине: задания для проведения практических и лабораторных занятий, контрольной работы, тестовые задания, темы рефератов, докладов</i>
Уметь: использовать изученный материал при подготовке проекта разработки стандартов и инструкций по метрологическим средствам измерения и контроля качества	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: способностью комбинировать элементы стандартизации и метрологических систем, для получения качественной продукции на всех стадиях процесса	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	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

а) основная 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»
6	Латышенко К.П. Технические измерения и приборы. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Латышенко К.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское

	образование, 2019.— 515 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79797.html .— ЭБС «IPRbooks»
7	Латышенко К.П. Методы и приборы контроля качества среды [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Латышенко К.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 437 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79645.html .— ЭБС «IPRbooks»
8	Стандартизация и сертификация промышленной продукции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 118 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79681.html .— ЭБС «IPRbooks»
9	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.
10	Мановян А.К., Р.А-В. Турлуев, М.З. Мадаева Стандартизация. Методическая разработка для изучения разделов курса «Метрология, стандартизация, сертификация» Грозный: ГГНИ, 2006.- 23 с.
11	Р.А-В. Турлуев, М.З. Мадаева Погрешности измерений при выполнении практических и исследовательских работ. Грозный: ГГНИ, 2009.- 52 с.
12	М.Х. Магомадова, Р.А-В. Турлуев Метрология, стандартизация, сертификация Учебное пособие Грозный: ГГНТУ, 2014.- 70 с.
13	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.

в) программное и коммуникационное обеспечение

1. Электронный конспект лекций
2. Виртуальная лаборатория.

г) Интернет ресурс - www.gstou.ru электронная библиотека ЭБС «IPRbooks», «Консультант студента»

Интернет-ресурсы:

1.	http://portal.tpu.ru/SHARED/w/WAW/education work/
2.	http://mini-soft.ru/nstu/konspekt.php
3.	http://foatk.ru/documents/book16.pdf
4.	http://diagram.com.ua/info/konspekti-shpargalki/
5.	http://lesar.narod.ru/Learn/metrlogy/Osnov_Metrolog
6.	http://metrologe.ru/lektcii...metrologii-standartizatsii-i...
7.	http://shporgaloshka.ucoz.ru/metrologija...i_sertifikacija...
8.	http://www.oilspace.ru/metrolog/gost/osnova.htm
9.	http://www.standard.ru/
10.	http://www.iso9000.boom.ru/docs/docs.html
11.	http://k46.aanet.ru/textbooks/std_pro/index.htm
12.	http://k46.aanet.ru/textbooks/std_pro/index1_2.htm

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

2. Наборы слайдов по метрологии, стандартизации, сертификации

в) программное и коммуникационное обеспечение

Средства обеспечения освоения дисциплины

Расчетные компьютерные программы: MATHCAD, EXCEL.

1. Электронный конспект лекций и электронно-обучающий комплекс по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

2. 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 560x800 мм) 32 шт. Изображение нанесено на пластиковую основу толщиной 4 мм и размером 560x800 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 1,5x1,5 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);

Методические указания по освоению дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

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 и сертификация» состоит из 17 связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

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

1. Аудиторные занятия (лекции, лабораторные занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, и иным формам письменных работ, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция-дискуссия, групповое решение кейса и другие формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому/лабораторному 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 лабораторному занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры, изучить схему, описание и порядок проведения лабораторной работы, рассмотреть графики и диаграммы. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лабораторные 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, желать 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 литературу, которую 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 практическому/семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом практического/семинарского занятия; который .. отражает содержание предложенной темы;

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание 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.

4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.

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

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания 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 организации 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.

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 обучающимися 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»



_____/Р.А-В. Турлуев/

Согласовано:

Зав. кафедрой
«Теплотехника и гидравлика»



_____/Р.А-В. Турлуев/

Зав. выпускающей кафедрой «БЖД»



_____/М.С. Хасиханов/

Директор ДУМР



_____/М.А. Магомаева/