

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 22.06.2026 16:10:38  
Уникальный программный ключ:  
236bcc35c296110387e31063021bb7201c991a9c83518119b141141e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

### «ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ, УЧЕТ И КОНТРОЛЬ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ»

#### Направление подготовки

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

#### Направленность (профиль)

«Теплоэнергетика и теплотехника»

#### Квалификация

Магистр

Год начала подготовки: 2026

Грозный – 2026

### 1. Цели и задачи дисциплины

**Основная цель курса:** «Техническое регулирование, учет и контроль энергоресурсов» является подготовка магистрантов в области технического регулирования, обеспечения качества продукции на основе повышения эффективности применяемых средств и методов измерений в различных производственных и технологических процессах; на основе знаний метрологических основ обеспечение учета и контроля энергоресурсов потребляемых предприятием или учреждением; формирование знаний и навыков в области методов измерения, различных параметров физических величин, получения необходимой информации о современных технических средствах измерения, включая микропроцессорные устройства, используемые для ведения технологических процессов теплоэнергетических предприятий и оборудования промышленных предприятий.

**Задачи дисциплины:** является изучение основных принципов работ по разработке стандартов, их изложение и содержание, порядок изменения, внедрения; знакомство с основными техническими средствами измерений, методами оценки погрешности результатов измерений, а также предоставление информации о методах и средствах измерения теплотехнических величин; обеспечение учета потребляемых энергоресурсов; изучение основных законодательных актов Российской Федерации по квалитметрии и сертификации продукции и услуг. ресурсов Нормативно-правовое обеспечение учета энергоносителей. Нормативно-правовые документы РФ по учету ТЭР. Освоение методов учета и измерения расхода энергии и энергоносителей. Изучение методик анализа потребления ТЭР.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Техническое регулирование, учет и контроль энергоресурсов» является обязательной дисциплиной вариативной части профессионального цикла в учебном плане направления 13.04.01. «Теплоэнергетика и теплотехника» и предусмотрена для изучения в первом семестре курса, базируется на знании общетехнических и специальных дисциплин: Инженерный эксперимент, Методология научного исследования, Инновационные технологии производства электрической и тепловой энергии, Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях, Тепломассообменные процессы и оборудование энергетики, методы расчета тепломассообменных процессов.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

| Код по ФГОС                                                                                                                 | Индикаторы достижения                                                                                                                                                                               | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Профессиональные</b>                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                  |
| <b>ПК-3</b> Способность к определению потребности производства топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по | <b>ПК-3.1.</b> Осуществляет контроль и учет за потребляемыми энергоресурсами, вносит предложения по эффективному использованию вторичных энергоресурсов.<br><br><b>ПК-3.2.</b> Способен разработать | <b>знать:</b><br>- современные нормативные методы определения работоспособности оборудования, на основе грамотной работы с технологической документацией, техническими регламентами и паспортами |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>экономии энергоресурсов.</p> | <p>план мероприятий по проведению внутреннего энергетического аудита по указанному руководством объекту, на основании которого предложить меры по ресурсо- и энергосбережению и повышения энергетической эффективности.</p> | <p>своевременно сообщает руководству о необходимости проведения его ремонта и модернизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и системы учета и контроля за потребляемыми видами энергии.</li> <li>- нормативно-правовые документы РФ по учету ТЭР.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- участвует в организации контроля за работой средств измерений, датчиков, приборов учета и метрологического обеспечения технологических процессов, своевременной их поверке и постановке на учет.</li> <li>- вести учет потребляемой электрической и тепловой энергии, теплоносителя.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использует типовые методы контроля качества работы технологического оборудования и схемы метрологического обеспечения технологических процессов ОПД, по поручению руководства способен осуществлять проверку применяемых на предприятии стандартов норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования;</li> <li>- методами и системами учета и контроля за потребляемыми видами энергии;</li> <li>- документацией по нормативно-правовому обеспечению учета энергоносителей.</li> </ul> |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

Таблица 2

| Вид учебной работы                                 |                              | Всего<br>часов/ зач.ед. |     | Семестры      |     |
|----------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------|-----|---------------|-----|
|                                                    |                              | 1                       |     |               |     |
|                                                    |                              | ОФО                     | ЗФО | ОФО           | ЗФО |
| <b>Контактная работа (всего)</b>                   |                              | <b>64/1,8</b>           |     | <b>64/1,8</b> |     |
| В том числе:                                       |                              |                         |     |               |     |
| Лекции                                             |                              | 32/0,9                  |     | 32/0,9        |     |
| Практические занятия                               |                              | 32/0,9                  |     | 32/0,9        |     |
| Семинары                                           |                              |                         |     |               |     |
| Лабораторные работы                                |                              |                         |     |               |     |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>              |                              | <b>53/1,5</b>           |     | <b>53/1,5</b> |     |
| В том числе:                                       |                              |                         |     |               |     |
| Курсовая работа (проект)                           |                              |                         |     |               |     |
| Расчетно-графические работы                        |                              |                         |     |               |     |
| ИТР                                                |                              |                         |     |               |     |
| Рефераты                                           |                              |                         |     |               |     |
| Доклады                                            |                              | 17/0,5                  |     | 17/0,5        |     |
| Презентации                                        |                              |                         |     |               |     |
| <i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i> |                              |                         |     |               |     |
| Подготовка к лабораторным работам                  |                              |                         |     |               |     |
| Подготовка к практическим занятиям                 |                              | 36/1                    |     | 36/1          |     |
| Подготовка к зачету                                |                              |                         |     |               |     |
| Подготовка к экзамену                              |                              |                         |     |               |     |
| Вид промежуточной аттестации                       |                              |                         |     |               |     |
| Контроль                                           |                              | <b>27/0,7</b>           |     | <b>27/0,7</b> |     |
| <b>Вид отчетности</b>                              |                              | Экзамен                 |     | Экзамен       |     |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>               | <b>ВСЕГО в часах</b>         | <b>144</b>              |     | <b>144</b>    |     |
|                                                    | <b>ВСЕГО в зач. единицах</b> | <b>4</b>                |     | <b>4</b>      |     |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

| №<br>п/п | Наименование раздела<br>дисциплины по семестрам                                         | Часы<br>лекционных<br>занятий | Часы<br>лабораторных<br>занятий | Часы<br>практических<br>(семинарских)<br>занятий | Всего<br>часов |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|
| 1        | Стандартизация. Виды и<br>объекты стандартизации.                                       | 2                             |                                 | 2                                                | 4              |
| 2        | Технические регламенты                                                                  | 2                             |                                 | 2                                                | 4              |
| 3        | Межотраслевые системы<br>стандартизации.                                                | 2                             |                                 | 2                                                | 4              |
| 4        | Метрология. Роль измерений<br>в технологических процессах.                              | 2                             |                                 | 2                                                | 4              |
| 5        | Методы и средства<br>измерений. Понятие о<br>техническом контроле                       | 2                             |                                 | 2                                                | 4              |
| 6        | Формы описания объектов<br>измерения                                                    | 2                             |                                 | 2                                                | 4              |
| 7        | Погрешности измерений и их<br>составляющие                                              | 2                             |                                 | 2                                                | 4              |
| 8        | Методики измерений.                                                                     | 2                             |                                 | 2                                                | 4              |
| 9        | Государственная система<br>обеспечения единства<br>измерений (ГСИ)                      | 2                             |                                 | 2                                                | 4              |
| 10       | Классификация<br>измерительных приборов по<br>объектам измерения и<br>принципу действия | 2                             |                                 | 2                                                | 4              |
| 11       | Общие положения об учете<br>потребления топливно-энерге-<br>тических ресурсов           | 2                             |                                 | 2                                                | 4              |
| 12       | Учет тепловой энергии и<br>теплоносителя. Учет<br>природного газа.                      | 2                             |                                 | 2                                                | 4              |
| 13       | Квалиметрия.                                                                            | 2                             |                                 | 2                                                | 4              |
| 14       | Квалиметрические методы<br>качества.                                                    | 2                             |                                 | 2                                                | 4              |
| 15       | Сертификация                                                                            | 2                             |                                 | 2                                                | 4              |
| 16       | Автоматизированные<br>информационно-измерительные<br>системы                            | 2                             |                                 | 2                                                | 4              |
|          | <b>Всего:</b>                                                                           | <b>32</b>                     |                                 | <b>32</b>                                        | <b>64</b>      |

## 5.2 Лекционные занятия

Таблица 4

| №<br>п/п | Наименование раздела<br>дисциплины             | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 2                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1        | Стандартизация. Виды и объекты стандартизации. | <p>Основные определения, понятия, термины</p> <p>Основные понятия и термины технического регулирования;</p> <p>Принципы технического регулирования.</p> <p>Основные определения и положения стандартизации. Краткие исторические сведения о становлении и развитии стандартизации.</p> <p>Виды стандартов и объекты стандартизации.</p> <p>Государственная система стандартизации России. Органы стандартизации и их службы. Первичное планирование. Согласование стандартов.</p> <p>Последовательность работ по разработке и внедрению стандартов и технических регламентов.</p> <p>Разработка стандартов и технических регламентов.</p> <p>Первичное планирование. Последовательность работ по разработке и внедрению стандартов.</p> <p>Техническое задание (ТЗ). Внедрение стандарта. Проверка стандартов.</p> <p>Пересмотр стандарта. Изменение стандартов.</p> <p>Введение и основные части стандарта.</p> <p>Информационные данные стандарта. Согласование стандартов.</p>                                         |
| 2        | Технические регламенты                         | <p>Принципы технического регулирования.</p> <p>Виды технических регламентов.</p> <p>Стадии создания технических регламентов.</p> <p>Цели принятия технических регламентов.</p> <p>Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента.</p> <p>Права органов государственного контроля (надзора).</p> <p>Национальные стандарты, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.</p> <p>Категории стандартов.</p> <p>Правила разработки и утверждения национальных стандартов.</p> <p>Виды актов в сфере технического регулирования.</p> <p>Система правовых актов в сфере технического регулирования.</p> <p>Конституция Российской Федерации, федеральные законы, акты Президента Российской Федерации, акты Правительства Российской Федерации, акты Федеральных министерств и ведомств.</p> <p>Международные договоры в сфере технического регулирования.</p> <p>Основные положения законов РФ «Об обеспечении единства измерений», «О защите прав потребителей»</p> |

|   | 2                                                           | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | 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. Основные цели и задачи создания межотраслевых систем и комплексов стандартов. Межотраслевые системы как объект межгосударственной стандартизации. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Единая система технологической документации (ЕСТД). Система показателей качества продукции (СПКП). Единая система классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации и унифицированные системы документации (УСД и ЕСКК ТЭИ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4 | Метрология. Роль измерений в технологических процессах.     | Общие сведения о средствах 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. 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. Основные характеристики средств измерений. Объекты измерения, физические величины, геометрические параметры, измерительная информация. Метрологические основы измерений. Характеристики средств измерения и контроля. Государственная система обеспечения единства измерений: виды и методы измерений, представление результатов измерений. Выбор методов и средств измерений для обеспечения требуемой точности измерений. Классы точности измерительных приборов. |
| 5 | Методы и средства измерений. Понятие о техническом контроле | Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества продукции, технологических процессов, услуг. Методы измерений: прямые, косвенные, совокупные, совместные. Методы измерений. Средства измерений. Метод прямого преобразования (непосредственной оценки) и метод сравнения, их особенности. Компенсационный, дифференциальный методы измерений, метод уравнивания. Технический контроль. Измерения, испытания контроль, особенности и различия. Средства контроля: инструментальный, визуальный, органолептический. Теплотехнические измерения. Теплотехнические измерения и их место в структуре автоматизированных систем управления технологическими процессами промышленных предприятий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|   | 2                                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | Формы описания объектов измерения       | <p>Развитие теории и практики измерений в связи с широким внедрением систем централизованного контроля и автоматизированного управления. Формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация. Общие принципы построения цифровых средств измерения. Метрологические характеристики средств измерения. Техничко-экономические аспекты эффективности внедрения систем централизованного контроля и автоматизированного управления производством.</p> <p>Методы и средства измерений электрических и неэлектрических величин. Методы и средства измерений электрических величин.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 7 | Погрешности измерений и их составляющие | <p>Метрологическая характеристика средств измерения (характеристики чувствительности, порог чувствительности, диапазон измерения, диапазон показания, цена деления шкалы, погрешность измерения). Погрешности при технических и лабораторных измерениях. Погрешности измерений, составляющие погрешности измерения. Виды погрешностей измерения: абсолютная, относительная, приведенная, инструментальная, систематическая, случайная, методическая, субъективная, аддитивная, мультипликативная, основная, дополнительная.</p> <p>Классификация погрешностей. Нормирование погрешностей средств измерений. Систематические погрешности. Инструментальные погрешности. Приведенная погрешность. Грубые погрешности. Случайные погрешности.</p> <p>Нормирование погрешностей, закономерности и формы представления результатов измерений.</p> <p>Внесение поправок в результаты измерений. Качество измерений.</p> <p>Методы обработки результатов измерений.</p> <p>Зависимость погрешности измерения от класса точности прибора.</p> <p>Классы точности приборов, определение погрешности прибора и измерения. Шкалы средств измерений, виды шкал (равномерная, односторонняя и т.д.).</p> <p>Нормирующая величина погрешности измерений и измерительных приборов.</p> |
| 8 | Методики измерений.                     | <p>Модели нормирования. Индикаторные средства измерений. Методика измерения рычажными скобами и микрометрами. Микрометрические инструменты для контроля наружных и внутренних размеров. Расчет погрешности измерительной системы. Методики измерений. Плоскопараллельные концевые меры длины. Штангенинструменты. Классификация по устройству и контролируемым параметрам: штангенциркули, штангенглубиномеры, штангенвысотомеры, штангенугломеры, штангензубомеры. Типы штангенциркулей, определение измеренной величины, методы измерений.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |



|    | 2                                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ)                   | <p>Понятие о единстве измерений.</p> <p>Система государственных испытаний средств измерений.</p> <p>Эталоны единиц физических величин.</p> <p>Поверочные схемы. Понятие об испытании и контроле.</p> <p>Испытания и проверки средств измерений в энергетике.</p> <p>Положения закона РФ об обеспечении единства измерений.</p> <p>Виды технического контроля. Сущность управления качеством на различных стадиях контроля. Классификация видов контроля</p> <p>Категории контроля. Нормативные и методические документы, регламентирующие методы и сроки испытания оборудования.</p> <p>Виды и методы испытаний оборудования. Нормативные и методические документы, регламентирующие методы контроля оснастки. Методы и средства технического контроля и испытаний готовой продукции. Методы и способы определения и оценки значений соответствия готовой продукции.</p> <p>Последовательность проведения оценки соответствия готовой продукции. Назначение и принцип действия измерительного оборудования. Последовательность проведения оценки соответствия готовой продукции. Виды документации качества на годную и несоответствующую продукцию. Оформление результатов оценки соответствия готовой продукции</p> <p>Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Методики выполнения измерений. Зависимость погрешности измерения от класса точности прибора. Классы точности приборов, определение погрешности прибора и измерения. Шкалы средств измерений, виды шкал (равномерная, односторонняя и т.д.). Нормирующая величина погрешности измерений и измерительных приборов.</p> |
| 10 | Классификация измерительных приборов по объектам измерения и принципу действия | <p>Классификация измерительных приборов по объектам измерения и принципу действия (в зависимости от отрасли).</p> <p>Измерение и контроль весовых величин. Эталоны веса. Классы точности гирь. Методы и средства измерения и контроля температуры. Виды термометров, их классы точности. Средства контроля с пневматическими преобразователями. Приборы давления. Приборы расхода. Виды преобразователей в приборах. Приборы для измерения параметров жидкости и газа.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 11 | Общие положения об учете потребления топливно-энергетических ресурсов          | <p>Учет топливно-энергетических ресурсов. Термины и определения. Понятия учета и измерения расхода энергии и энергоносителей. Виды и способы учета. Методы измерений, их классификация. Нормативно-правовое обеспечение учета энергоносителей. Нормативно-правовые документы РФ по учету ТЭР. Виды энергоносителей, подлежащих учету. Учет потребления основных видов энергоресурсов. Учет электрической энергии. Правила учета электроэнергии. Общие положения. Общие требования к измерительным комплексам учета электрической энергии. Средства учета электрической энергии. Электросчетчики. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Многотарифный учет. Качество электроэнергии. Требования к местам установки приборов учета.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|    | 2                                                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | Учет тепловой энергии и теплоносителя. Учет природного газа. | <p>Учет тепловой энергии и теплоносителя. Правила учета тепловой энергии и теплоносителя. Правила учета тепловой энергии и теплоносителя. Классификация теплосчетчиков. Методы и средства измерения температуры. Методы и средства измерения расхода. Тахометрические расходомеры. Расходомеры переменного перепада давления (РППД). Вихревые расходомеры. Электромагнитные расходомеры. Ультразвуковые расходомер. Методы и средства измерения давления. Тепловычислители (контроллеры). Метрологические требования к узлам учета тепловой энергии. Процедура создания узлов коммерческого учета.</p> <p>Учет природного газа. Правила учета газа. Метрологические требования к узлам учета газа.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 13 | Квалиметрия.                                                 | <p>Становление квалиметрии как науки. Системный подход к проблеме качества.</p> <p>Принципы обеспечения качества (Деминга).</p> <p>Понятие и история возникновения квалиметрии. Проведение оценивания качеств. Основопологающие термины и их определения в квалиметрии. Объекты квалиметрии.</p> <p>Структура квалиметрии. Общая квалиметрия или общая теория квалиметрии. Квалиметрия продукции, процессов, услуг, социального обеспечения, среды обитания и т.д. Необходимость в квалиметрии. Принципы квалиметрии. Объекты квалиметрии.</p> <p>Квалиметрические шкалы и методы измерений . Процедура оценки качества. Общие сведения о методах и средствах обеспечения качества. Роль, место и значимость взаимозаменяемости и стандартизации в обеспечении качества. Принципы взаимозаменяемости, как основа автоматизированного совместного проектирования изделия, технологии его изготовления и автоматизированного производства. Предельные размеры, отклонения и допуски. Характеристика посадок. Допуски и посадки подшипников качения. Допуски калибров. Эксплуатационные требования к резьбовым соединениям. Резьбовые посадки. Основные параметры метрической резьбы.</p> |
| 14 | Квалиметрические методы качества.                            | <p>Верификация. Методология определения и оценивания качеств. Полученный квалиметрический результат. Методологические принципы квалиметрии.</p> <p>Квалиметрическая оценка качеств. Показатели качества. Номенклатура показателей качества.</p> <p>Общие положения выбора номенклатуры показателей качества. Показатели надежности.</p> <p>Эргономические показатели. Эстетические показатели. Показатели технологичности. Показатели унификации. Показатели транспортабельности.</p> <p>Патентно-правовые показатели. Экологические показатели. Качество объекта потребления.</p> <p>Оценка качества. Качество продукции. Предметные квалиметрии отдельных видов продукции, процессов и услуг, квалиметрия машиностроительной продукции, строительных объектов, квалиметрия нефтепродуктов, труда, образования.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|    | 2                                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15 | Сертификация                                           | <p>Цели и объекты сертификации. Термины и определения сертификации.</p> <p>Законодательные положения о сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Система сертификации ГОСТ Р.</p> <p>Определения и понятия сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации.</p> <p>Система выдачи сертификата или протокола испытаний (паспорта). Основные условия сохранения и соблюдения качества продуктов.</p> <p>Особенности создания испытательных лабораторий, проведения испытаний и исследований оборудования и приборов. Аккредитация органов по сертификации. Законодательные акты по сертификации. Аудиты качества. Внутренний аудит. Внешний аудит. Петля качества.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 16 | Автоматизированные информационно-измерительные системы | <p>Общие сведения. Коммерческие и технические АИИС. Структура и схемы построения АИИС.</p> <p>Экономическая эффективность АИИС. Система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ).</p> <p>Внедрение АСКУЭ. Организация АСКУЭ с проведением опроса счетчиков через оптический порт.</p> <p>Организация АСКУЭ с проведением опроса счетчиков переносным компьютером через преобразователь интерфейсов, мультиплексор или модем.</p> <p>Организация АСКУЭ с проведением автоматического опроса счетчиков локальным центром сбора и обработки данных. Примеры построения АСКУЭ (Амар Амир Оглы Бабаев, Марина Салихова).</p> <p>АСКУЭ субъекта оптового рынка. Коммерческие и технические АСКУЭ. Требования к местам установки приборов учета. СОСТАВ GSM-КОММУНИКАТОРА S.</p> <p>Коммерческий учет электроэнергии на оптовом и розничном рынке электроэнергии.</p> <p>Организация системы измерений и сбора информации на ОРЭ. Назначение и функции АИИС КУЭ.</p> <p>Замещение информации при учете электрической энергии на ОРЭМ. Определение учетных показателей в случаях несовпадения Организация системы измерений и сбора информации на РРЭМ точек поставки и учета.</p> <p>Расчетные способы учета электрической энергии (мощности) на РР электроэнергии.</p> <p>Интеллектуальный учет электроэнергии.</p> |
| 17 | Анализ потребления энергоресурсов                      | <p>Анализ потребления топливно-энергетических ресурсов. Методы и схема анализа потребления энергоресурсов. Классификация потерь ТЭР.</p> <p>Понятие об эффективности использования ТЭР.</p> <p>Мониторинг использования ТЭР.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|    | 2                                                     | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18 | Нормирование и управление потреблением энергоресурсов | <p>Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов. Основные положения. Классификация и состав норм расхода ТЭР. Методы разработки норм расхода ТЭР Основы энергетического менеджмента.</p> <p>Интегрированная автоматизированная система комплексного учета энергоресурсов промышленного предприятия. Интегрированная автоматизированная система комплексного учёта энергоресурсов (ИАСКУЭ). Автоматизированная система комплексного учета теплоресурсов. Автоматизированные системы учета электроэнергии (АИИС ТУЭ/АИИС КУЭ). Автоматизированная система коммерческого учета природного газа. Автоматизированная система коммерческого учёта сжиженного углеводородного газа. Система измерений количества и показателей качества нефти (СИКН)</p> |

### 5.3. Лабораторные занятия

Таблица 5

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                              | Наименование лабораторных работ                                                                                                        |
|-------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Методы и средства измерений. Понятие о техническом контроле  | Измерение деталей и оборудования с помощью штангенприборов                                                                             |
| 2     |                                                              | Применение эталонных и образцовых средств измерений. Плоскопараллельные концевые меры длины КМД №2 кл.2., КМД ПК-2-У                   |
| 3     |                                                              | Измерение деталей микрометрическими приборами                                                                                          |
| 4     |                                                              | Измерение среднего диаметра резьбы                                                                                                     |
| 5     | Методики измерений.                                          | Измерение углов и конусов;                                                                                                             |
| 6     |                                                              | Измерение размеров деталей индикаторными нутромерами;                                                                                  |
| 7     |                                                              | Изучение конструкции, настройка и измерение деталей рычажно-механическими приборами повышенной точности                                |
| 8     | Погрешности измерений                                        | Погрешности измерений при кавитационных испытаниях центробежного насоса.                                                               |
| 9     |                                                              | Погрешности измерений при параметрических испытаниях центробежного насоса.                                                             |
| 10    | Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ) | Динамические характеристики терморезистивного преобразователя (ручной режим измерений) (Реальная лабораторная работа)                  |
| 11    |                                                              | Приборы измерения давления. Стрелочный деформационный манометр. Датчик давления пьезорезистивного типа. (Реальная лабораторная работа) |

|    |  |                                                  |
|----|--|--------------------------------------------------|
| 12 |  | Измерение с помощью термопар. Поверка термопары. |
|----|--|--------------------------------------------------|

#### 5.4. Практические (семинарские) занятия

Таблица 6

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                                       | Содержание раздела                                                                                                                                                                             |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Стандартизация. Виды и объекты стандартизации.                                        | Виды стандартов и объекты стандартизации. Государственная система стандартизации России. Органы стандартизации и их службы. Первичное планирование.                                            |
| 2     | Техническое регулирование. Система правовых актов в сфере технического регулирования. | Виды актов в сфере технического регулирования. Система правовых актов в сфере технического регулирования.                                                                                      |
| 3     | Межотраслевые системы стандартизации.                                                 | Аттестация продукции и категории качества. Система государственных испытаний продукции. Законодательные акты по стандартизации.                                                                |
| 4     |                                                                                       | Международные организации по стандартизации. Основные цели и задачи создания межотраслевых систем и комплексов стандартов. Межотраслевые системы как объект межгосударственной стандартизации. |
| 5     | Методы и средства измерений. Понятие о техническом контроле                           | Эталоны основных единиц СИ. Прямые и косвенные измерения, совместные измерения. Метод непосредственной оценки, метод сравнения                                                                 |
| 6     |                                                                                       | с мерой, дифференциальный метод, метод дополнения, нулевой метод, метод замещения. Предельные размеры, отклонения и допуски.                                                                   |
| 7     |                                                                                       | Характеристика посадок. Допуски и посадки подшипников качения. Допуски калибров.                                                                                                               |
| 8     |                                                                                       | Принципы построения и выбора допусков и посадок. Номинальная и действительная поверхности и их характеристики.                                                                                 |
| 9     |                                                                                       | Виды и методы испытаний оборудования. Нормативные и методические документы, регламентирующие методы контроля оснастки. Нормативные и методические документы, регламентирующие методы контроля  |
| 10    | Погрешности измерений                                                                 | Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Методики выполнения измерений. Зависимость погрешности измерения от класса точности прибора.                                          |
| 11    | Квалиметрия.                                                                          | Оценка качества. Качество продукции.                                                                                                                                                           |

|    |                                                        |                                                                                                                                                                                             |
|----|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | Квалиметрические методы качества.                      | Предметные квалиметрии отдельных видов продукции, процессов и услуг, квалиметрия машиностроительной продукции, строительных объектов, квалиметрия нефтепродуктов, труда, образования и т.д. |
| 13 | Сертификация                                           | Система ГОСТ Р. Органы по сертификации. Структура системы сертификации ГОСТ Р и функции ее участников.                                                                                      |
| 14 | Автоматизированные информационно-измерительные системы | Общие сведения. Коммерческие и технические АИИС. Структура и схемы построения АИИС. Экономическая эффективность АИИС. Система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ).                   |
| 15 |                                                        | Коммерческий учет электроэнергии на оптовом и розничном рынке электроэнергии. Организация системы измерений и сбора информации на ОРЭ. Назначение и функции АИИС КУЭ.                       |

## Темы практических занятий

| №<br>п/п | Наименование раздела<br>дисциплины             | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Стандартизация. Виды и объекты стандартизации. | <p>Виды стандартов и объекты стандартизации. Государственная система стандартизации России. Органы стандартизации и их службы. Первичное планирование.</p> <p>Используя полученные стандарты, установите категорию и вид стандарта, кем он был утвержден.</p> <p><b>Практическое занятие №1.</b></p> <p>Документы в области стандартизации. Национальная система стандартизации Российской Федерации</p> <p>Цель занятия: ознакомиться со стандартами различных категорий и видов, особенностями их построения и содержания; изучить структуру национальной системы стандартизации.</p> <p><b>Задание 1.</b> Категории и видов стандартов</p> <p>Используя полученные стандарты, установите категорию и вид стандарта, кем он был утвержден. Опишите полученные стандарты в виде табл.</p> <p><b>Задание 2.</b> Анализ структуры и содержания стандартов на продукцию и методы контроля</p> <p>Используя полученные стандарты на продукцию и методы контроля, изучите их особенности. Заполните табл.</p> <p><b>Задание 3.</b> Изучение особенностей стандартов на услуги</p> <p>Используя стандарты на услуги, установите, что является в них объектом стандартизации, какие разделы они содержат и какие требования устанавливают в виде табл.</p> <p><b>Задание 4.</b> Изучение порядка разработки принятия и пересмотра стандартов различных категорий</p> <p>Ознакомившись с полученными стандартами, запишите сведения об их разработке, утверждении, введении в действие, переиздании, наличии изменений в виде табл.</p> |

|   |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Технические регламенты                                  | <p>Виды актов в сфере технического регулирования. Система правовых актов в сфере технического регулирования.</p> <p>Аттестация продукции и категории качества. Система государственных испытаний продукции. Законодательные акты по стандартизации.</p> <p>Международные организации по стандартизации. Основные цели и задачи создания межотраслевых систем и комплексов стандартов. Межотраслевые системы как объект межгосударственной стандартизации.</p> <p><b>Практическое занятие №2</b> Техническое регулирование.</p> <p>Цель занятия: изучить структуру и содержание закона «О техническом регулировании», содержание, порядок разработки, принятия и применения технических регламентов.</p> <p><b>Задание 1.</b> Изучение основных терминов и определений в области технического регулирования</p> <p><b>Задание 2.</b> Изучение порядка разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента</p> <p><b>Задание 3.</b> Изучение структуры и требований технических регламентов</p> <p>Изучите структуру и особенности ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию». Заполните табл.</p> |
| 3 | Метрология. Роль измерений в технологических процессах. | <p>Эталоны основных единиц СИ. Прямые и косвенные измерения, совместные измерения. Метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой, дифференциальный метод, метод дополнения, нулевой метод, метод замещения.</p> <p><b>Практическое занятие № 4</b> Объекты и субъекты метрологии. Средства и методы измерений. Основы теории измерений</p> <p><b>Задание 1.</b> Изучение единиц величин.</p> <p><b>Задание 2.</b> Решение задач по определению размерности физических величин.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |



|   |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Погрешности измерений                                           | <p>Практическое занятие № 4 Объекты и субъекты метрологии. Средства и методы измерений. Основы теории измерений Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Методики выполнения измерений. Зависимость погрешности измерения от класса точности прибора.</p> <p><b>Практическое занятие №4</b><br/> <b>Задание 3.</b> Изучение ФЗ «Об обеспечении единства измерений»<br/> <b>Задание 4.</b> Решение ситуационных задач по определению результата и погрешностей измерений</p>                                                                                                                                                                                                    |
| 5 | Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ)    | <p>Виды и методы испытаний оборудования.<br/> Нормативные и методические документы, регламентирующие методы контроля оснастки.<br/> Нормативные и методические документы, регламентирующие методы контроля.</p> <p><b>Практическое занятие № 5</b> Государственная система обеспечения единства измерений<br/> <b>Задание 1.</b> Изучение деятельности метрологических служб.<br/> <b>Задание 2.</b> Отличительные особенности поверки и калибровки средств измерений.<br/> <b>Задание 3.</b> Изучение порядка осуществления государственного метрологического надзора за соблюдением обязательных требований к измерениям и средствам измерений и полномочий государственных инспекторов.</p> |
| 6 | Квалиметрия.                                                    | <p><b>Практическое занятие №6: Понятия «качество», «управление качеством»</b><br/> <b>Задание 1.</b> Изучить категориальный аппарат в отношении понятий: качество, управление качеством.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 7 | Системы квалиметрии России. Научный подход к проблемам качества | <p><b>Практическое занятие №7: Квалиметрия: принципы, задачи управления качеством.</b><br/> <b>Задание 1.</b> Ознакомиться с историей возникновения квалиметрии. Выделить основные этапы и дать характеристику каждого. Представить в виде таблицы 2</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 8 | Квалиметрические шкалы и методы измерений                       | <p><b>Практическое занятие №8:</b><br/> <b>Квалиметрические шкалы и методы измерений.</b><br/> <b>Задание 1.</b> Ознакомиться с квалиметрическими шкалами. Изученный материал представить в виде ответов на вопросы в табл. 4.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|    |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  |                                                  | <p><b>Практическое занятие №9: Процедура оценки качества.</b></p> <p><b>Задание 1.</b> Ознакомиться с процедурой оценки качества. Изученный материал представить в виде ответов на вопросы в табл. 7.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 10 | Номенклатура показателей качества                | <p>Оценка качества. Качество продукции. Предметные квалиметрии отдельных видов продукции, процессов и услуг, квалиметрия машиностроительной продукции, строительных объектов, квалиметрия нефтепродуктов, труда, образования и т.д.</p> <p><b>Практическое занятие № 10: Процедура оценки качества.</b></p> <p><b>Задание 1.</b> Ознакомиться с процедурой оценки качества. Изученный материал представить в виде ответов на вопросы в табл. 20.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 11 | Методы определения значений показателей качества | <p><b>Практическое занятие №11: Классификация показателей качества.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 12 | Сертификация                                     | <p>Система ГОСТ Р. Органы по сертификации. Структура системы сертификации ГОСТ Р и функции ее участников.</p> <p><b>Практическое занятие № 12</b></p> <p><b>Сущность, формы, принципы и организация подтверждения соответствия</b></p> <p><b>Цель занятия:</b> изучить основные положения действующего законодательства в области подтверждения соответствия продукции; полномочия участников обязательной сертификации, отличительные особенности форм подтверждения соответствия.</p> <p><b>Задание 1. Отличительные особенности различных форм подтверждения соответствия</b></p> <p>Используя ФЗ «О техническом регулировании», теоретический материал и материалы учебников сравните обязательную, добровольную сертификацию и декларирование соответствия по критериям, согласно табл.</p> <p><b>Задание 2. Порядок проведения сертификации продукции и документального оформления отдельных ее этапов</b></p> <p>Ознакомьтесь с порядком проведения сертификации продуктов питания, используя ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию». Заполните табл. Порядок проведения и документальное оформление сертификации продукции</p> |

|    |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13 | Нормирование и управление потреблением энергоресурсов  | Методы разработки норм расхода ТЭР Основы энергетического менеджмента.<br>Практическое занятие № 13 Технические средства учета электрической энергии                                                                                                                                  |
|    |                                                        | Практическое занятие № 13.1 Тарифы и тарифные системы как способ косвенного управления электрическими нагрузками.                                                                                                                                                                     |
|    |                                                        | Практическое занятие № 13.2 Метрология электронных электросчетчиков.                                                                                                                                                                                                                  |
| 14 | Автоматизированные информационно-измерительные системы | Интегрированная автоматизированная система комплексного учета энергоресурсов промышленного предприятия. Интегрированная автоматизированная система комплексного учёта энергоресурсов (ИАСКУЭ).                                                                                        |
|    |                                                        | Автоматизированные системы учета электроэнергии (АИИС ТУЭ/АИИС КУЭ). Автоматизированная система коммерческого учета природного газа. Автоматизированная система коммерческого учёта сжиженного углеводородного газа. Система измерений количества и показателей качества нефти (СИКН) |
| 15 |                                                        | Практическое занятие № 14 Организация многоуровневого автоматизированного энергоучета, архитектура АСКУЭ.                                                                                                                                                                             |
|    |                                                        | Практическое занятие № 15 Программное обеспечение АСКУЭ                                                                                                                                                                                                                               |
| 16 |                                                        | Практическое занятие № 16 Изучение построения информационно-измерительной системы с передачей данных по беспроводным каналам связи (радиоканал, PLC-связь, GSM-связь)                                                                                                                 |
| 17 |                                                        | Практическое занятие № 17 Автоматизированная система учета электрической энергии в бытовом секторе «АСКУЭ-быт»                                                                                                                                                                        |
| 18 |                                                        | Практическое занятие № 18 Автоматизированная система учета электрической энергии на предприятиях «АСКУЭ-пром»                                                                                                                                                                         |

## **6. Самостоятельная работа магистрантов по дисциплине «Техническое регулирование, учет и контроль энергоресурсов»**

### **6.1 Вопросы для самостоятельного изучения**

- 1 Государственная система стандартизации России. Органы стандартизации и их службы. Первичное планирование.
- 2 Введение и основные части стандарта. Информационные данные стандарта. Согласование стандартов. Виды технических регламентов. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента. Права органов государственного контроля (надзора).
- 3 Система правовых актов в сфере технического регулирования. Конституция Российской Федерации, федеральные законы, акты Президента Российской Федерации, акты Правительства Российской Федерации, акты Федеральных министерств и ведомств.
- 4 Международные организации по стандартизации. Основные цели и задачи создания межотраслевых систем и комплексов стандартов.
- 5 Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации (ОКТЕИ), методы классификации и кодирования, применяемые в основных действующих ОКТЕИ, структура их кодов и обозначения.
- 6 Эталоны ЕФВ и средства измерений. Классификация эталонов. Эталоны основных единиц СИ. Прямые и косвенные измерения, совместные измерения.
- 7 Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Методики выполнения измерений.
- 8 Нормативные и методические документы, регламентирующие методы контроля оснастки. Нормативные и методические документы, регламентирующие методы контроля режущего инструмента.
- 9 Система выдачи сертификата или протокола испытаний (паспорта). Основные условия сохранения и соблюдения качества продуктов.
- 10 Оценка качества. Качество продукции. Предметные квалиметрии отдельных видов продукции, процессов и услуг, квалиметрия машиностроительной продукции, строительных объектов, квалиметрия нефтепродуктов, труда, образования.
- 11 Правила учета тепловой энергии и теплоносителя. Методы и средства измерения температуры.
- 12 Методы и средства измерения расхода. Тахометрические расходомеры. Расходомеры переменного перепада давления (РППД). Вихревые расходомеры. Электромагнитные расходомеры. Ультразвуковые расходомер.
- 13 Методы и средства измерения давления. Тепловычислители (контроллеры Метрологические требования к узлам учета тепловой энергии Процедура создания узлов коммерческого учета.

## 6.2 Темы рефератов:

1. Основные определения и положения стандартизации.
2. Краткие исторические сведения о становлении и развитии стандартизации.
3. Виды стандартов и объекты стандартизации.
4. Государственная система стандартизации России.
5. Органы стандартизации и их службы. Первичное планирование.
6. Согласование стандартов. Последовательность работ по разработке и внедрению стандартов и технических регламентов.
7. Разработка стандартов и технических регламентов. Первичное планирование.
8. Последовательность работ по разработке и внедрению стандартов. Техническое задание (ТЗ).
9. Содержание работ на организационном этапе.
10. Основные мероприятия по разработке и внедрению стандарта.
11. Разработка первой редакции проекта стандарта.
12. Окончательная редакция проекта и ее утверждение.
13. Внедрение стандарта. Проверка стандартов. Пересмотр стандарта. Изменение стандартов.
14. Внедрение национальных стандартов. Наименование стандарта.
15. Введение и основные части стандарта.
16. Информационные данные стандарта. Согласование стандартов.
17. Принципы технического регулирования. 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.
22. Виды актов в сфере технического регулирования. Система правовых актов в сфере технического регулирования.
23. Конституция Российской Федерации, федеральные законы, акты Президента Российской Федерации, акты Правительства Российской Федерации, акты Федеральных министерств и ведомств.
24. Международные договоры в сфере технического регулирования.
25. Порядок и содержание контроля за внедрением и соблюдением стандартов.
26. Предварительная проверка. Ревизия состояния контрольно-измерительной аппаратуры.
27. Реализация результатов проверки. Аттестация продукции и категории качества. Система государственных испытаний продукции.
28. Законодательные акты по стандартизации.
29. Межотраслевые системы стандартизации. Единая система конструкторской документации.
30. Система автоматизированного проектирования. Единая система классификации и кодирования и др.
31. Социальные программы стандартизации.
32. Международные организации по стандартизации.
33. Межотраслевые системы стандартизации. Единая система конструкторской документации.
34. Система автоматизированного проектирования. Единая система классификации и кодирования и др.
35. Социальные программы стандартизации.
36. Международные организации по стандартизации.
37. Основные цели и задачи создания межотраслевых систем и комплексов стандартов.

38. Межотраслевые системы как объект межгосударственной стандартизации.
39. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).
40. Единая система технологической документации (ЕСТД).
41. Система показателей качества продукции (СПКП).
42. Единая система классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации и унифицированные системы документации (УСД и ЕСКК ТЭИ).
43. Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации (ОКТЭИ), методы классификации и кодирования, применяемые в основных действующих ОКТЭИ, структура их кодов и обозначения.
44. Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП).
45. Система разработки и постановки продукции на производство (СППП).
46. Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов (ССОП).
47. Единая система программных документов (ЕСПД). Система стандартов безопасности в чрезвычайных ситуациях (БЧХ).
48. Система информационно-библиографической документации (СИБИД).
49. Модель измерения и основные постулаты метрологии. Истинное значение физической величины.
50. Измерение, контроль, испытание, диагностирование.
51. Системы единиц физических величин. Единицы физических величин.
52. Истинное значение физической величины. Измерение, контроль, испытание, диагностирование. Эталоны ЕФВ и средства измерений.
53. Расчет погрешности измерительной системы.
54. Принцип действия рычажно-механических приборов (с зубчатой и пружинной передачей), основные микрометрические характеристики индикаторных нутромеров и индикаторов часового типа.
55. Общие сведения о методах и средствах обеспечения качества.
56. Предельные размеры, отклонения и допуски.
57. Зубчатые колеса и передачи. Допуски, отклонения и посадки зубчатых передач.
58. Взаимосвязь качества и точности. Взаимозаменяемость - общие понятия, категории.
59. Абсолютная и относительная погрешности. Систематические погрешности.
60. Приведенная погрешность. Грубые погрешности.
61. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений.
62. Понятие об испытании и контроле. Испытания и проверки средств измерений в энергетике.
63. Определения и понятия сертификации. Обязательная и добровольная сертификация.
64. Система выдачи сертификата или протокола испытаний (паспорта).
65. Основные условия сохранения и соблюдения качества продуктов.
66. Понятие и история возникновения квалиметрии. Проведение оценивания качеств.
67. Необходимость в квалиметрии. Принципы квалиметрии. Объекты квалиметрии.
68. Оценка качества. Качество продукции.
69. Методология определения и оценивания качеств.

### 6.3 Учебно-методическое и информационное обеспечение самостоятельной работы

#### 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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72700.html">http://www.iprbookshop.ru/72700.html</a> .— ЭБС «IPRbooks» |
| 2. | 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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/66391.html">http://www.iprbookshop.ru/66391.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»                                                                                          |
| 3. | Минько Э.В. Менеджмент качества продукции и процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Минько Э.В., Минько А.Э.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2017.— 369 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/74226.html">http://www.iprbookshop.ru/74226.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»                                                                                                         |
| 4. | Потапов А.И. Приборы и методы контроля [Электронный ресурс]: учебник/ Потапов А.И., Волкодаева М.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2017.— 432 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/78142.html">http://www.iprbookshop.ru/78142.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»                                                                                                      |
| 5. | Ягелло О.И. Методы квалитметрии в задачах повышения качества машиностроительной продукции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ягелло О.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 152 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79804.html">http://www.iprbookshop.ru/79804.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»                                                                                  |
| 6. | 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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79645.html">http://www.iprbookshop.ru/79645.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»                                                                                                          |
| 7. | Стандартизация и сертификация промышленной продукции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 118 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79681.html">http://www.iprbookshop.ru/79681.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»                                                                                                                           |
| 8. | 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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79683.html">http://www.iprbookshop.ru/79683.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»                                                                                                          |

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Вопросы к первому текущему контролю освоения дисциплины «Техническое регулирование, учет и контроль энергоресурсов»

1. Основные определения, понятия, термины. Основные понятия и термины технического регулирования; Принципы технического регулирования.
2. Основные определения и положения стандартизации. Краткие исторические сведения о становлении и развитии стандартизации. Виды стандартов и объекты стандартизации.
3. Государственная система стандартизации России. Органы стандартизации и их службы. Первичное планирование. Согласование стандартов. Последовательность работ по разработке и внедрению стандартов и технических регламентов.

4. Разработка стандартов и технических регламентов.
5. Первичное планирование. Последовательность работ по разработке и внедрению стандартов.
6. Техническое задание (ТЗ). Внедрение стандарта. Проверка стандартов. Пересмотр стандарта. Изменение стандартов.
7. Введение и основные части стандарта. Информационные данные стандарта. Согласование стандартов.
8. Принципы технического регулирования. Виды технических регламентов. Стадии создания технических регламентов. Цели принятия технических регламентов.
9. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента. Права органов государственного контроля (надзора).
10. Национальные стандарты, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации. Категории стандартов. Правила разработки и утверждения национальных стандартов.
11. Виды актов в сфере технического регулирования. Система правовых актов в сфере технического регулирования.
12. Конституция Российской Федерации, федеральные законы, акты Президента Российской Федерации, акты Правительства Российской Федерации, акты Федеральных министерств и ведомств.
13. Международные договоры в сфере технического регулирования. Основные положения законов РФ «Об обеспечении единства измерений», «О защите прав потребителей».
14. Межотраслевые системы стандартизации. Единая система конструкторской документации. Система автоматизированного проектирования. Единая система классификации и кодирования и др. Социальные программы стандартизации.
15. Международные организации по стандартизации. Основные цели и задачи создания межотраслевых систем и комплексов стандартов. Межотраслевые системы как объект межгосударственной стандартизации.
16. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Единая система технологической документации (ЕСТД).
17. Система показателей качества продукции (СПКП). Единая система классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации и унифицированные системы документации (УСД и ЕСКК ТЭИ).
18. Общие сведения о средствах измерений. Модель измерения и основные постулаты метрологии. Истинное значение физической величины. Измерение, контроль, испытание, диагностирование.
19. Системы единиц физических величин. Единицы физических величин. Истинное значение физической величины. Измерение, контроль, испытание, диагностирование.
20. Эталоны ЕФВ и средства измерений. Классификация эталонов. Эталоны основных единиц СИ. 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.
21. Классы точности средств измерений. Основные характеристики средств измерений. Объекты измерения, физические величины, геометрические параметры, измерительная информация. Метрологические основы измерений.
22. Характеристики средств измерения и контроля. Государственная система обеспечения единства измерений: виды и методы измерений, представление результатов измерений. Выбор методов и средств измерений для обеспечения требуемой точности измерений. Классы точности измерительных приборов.
23. Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества продукции, технологических процессов, услуг. Методы измерений: прямые, косвенные, совокупные, совместные.



24. Методы измерений. Средства измерений. Метод прямого преобразования (непосредственной оценки) и метод сравнения, их особенности. Компенсационный, дифференциальный методы измерений, метод уравнивания.
25. Технический контроль. Измерения, испытания контроль, особенности и различия. Средства контроля: инструментальный, визуальный, органолептический.
26. Теплотехнические измерения. Теплотехнические измерения и их место в структуре автоматизированных систем управления технологическими процессами промышленных предприятий.
27. Развитие теории и практики измерений в связи с широким внедрением систем централизованного контроля и автоматизированного управления.
28. Формы описания объектов измерения: величины, сигналы, измерительная информация.
29. Общие принципы построения цифровых средств измерения. Метрологические характеристики средств измерения.
30. Техничко-экономические аспекты эффективности внедрения систем централизованного контроля и автоматизированного управления производством.
31. Методы и средства измерений электрических и неэлектрических величин. Методы и средства измерений электрических величин.
32. Метрологическая характеристика средств измерения (характеристики чувствительности, порог чувствительности, диапазон измерения, диапазон показания, цена деления шкалы, погрешность измерения).
33. Погрешности при технических и лабораторных измерениях. Погрешности измерений, составляющие погрешности измерения.
34. Виды погрешностей измерения: абсолютная, относительная, приведенная, инструментальная, систематическая, случайная, методическая, субъективная, аддитивная, мультипликативная, основная, дополнительная.
35. Классификация погрешностей. Нормирование погрешностей средств измерений. Систематические погрешности. Инструментальные погрешности. Приведенная погрешность. Грубые погрешности. Случайные погрешности.
36. Нормирование погрешностей, закономерности и формы представления результатов измерений. Внесение поправок в результаты измерений. Качество измерений.
37. Методы обработки результатов измерений. Зависимость погрешности измерения от класса точности прибора.
38. Классы точности приборов, определение погрешности прибора и измерения. Шкалы средств измерений, виды шкал (равномерная, односторонняя и т.д.).
39. Нормирующая величина погрешности измерений и измерительных приборов. Модели нормирования. Индикаторные средства измерений.
40. Методика измерения рычажными скобами и микрометрами. Микрометрические инструменты для контроля наружных и внутренних размеров.
41. Расчет погрешности измерительной системы. Методики измерений. Плоскопараллельные концевые меры длины. Штангенинструменты.
42. Классификация по устройству и контролируемым параметрам: штангенциркули, штангенглубиномеры, штангенвысотомеры, штангенугломеры, штангензубомеры.
43. Типы штангенциркулей, определение измеренной величины, методы измерений.

**Образец билета первому текущему контролю освоения дисциплины**

|   |                                                                                                                                                |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ<br>КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"<br>ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ<br><b>Билет № 1</b> |
|   | <b><u>I текущий контроль знаний</u></b>                                                                                                        |
|   | <b>Дисциплина: «Техническое регулирование, учет и контроль энергоресурсов»</b><br><b>Семестр - 1</b>                                           |
| 1 | Основные определения и положения стандартизации.                                                                                               |
| 2 | Органы стандартизации и их службы. Первичное планирование.                                                                                     |
| 3 | Согласование стандартов. Последовательность работ по разработке и внедрению стандартов и технических регламентов.                              |
|   | Зав. кафедрой<br>«Теплотехника и гидравлика»<br>Т.Б. Эзирбаев                                                                                  |

**7.2 Вопросы ко второму текущему контролю дисциплины**

1. Понятие о единстве измерений. Система государственных испытаний средств измерений.
2. Эталоны единиц физических величин. Поверочные схемы. Понятие об испытании и контроле. Испытания и проверки средств измерений в энергетике. Положения закона РФ об обеспечении единства измерений.
3. Виды технического контроля. Сущность управления качеством на различных стадиях контроля. Классификация видов контроля. Категории контроля.
4. Нормативные и методические документы, регламентирующие методы и сроки испытания оборудования. Виды и методы испытаний оборудования. Нормативные и методические документы, регламентирующие методы контроля оснастки.
5. Методы и средства технического контроля и испытаний готовой продукции.
6. Методы и способы определения и оценки значений соответствия готовой продукции. Последовательность проведения оценки соответствия готовой продукции. Назначение и принцип действия измерительного оборудования.
7. Последовательность проведения оценки соответствия готовой продукции. Виды документации качества на годную и несоответствующую продукцию. Оформление результатов оценки соответствия готовой продукции
8. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Методики выполнения измерений. Зависимость погрешности измерения от класса точности прибора.
9. Классы точности приборов, определение погрешности прибора и измерения. Шкалы средств измерений, виды шкал (равномерная, односторонняя и т.д.). Нормирующая величина погрешности измерений и измерительных приборов.
10. Классификация измерительных приборов по объектам измерения и принципу действия (в зависимости от отрасли). Измерение и контроль весовых величин. Эталоны веса. Классы точности гирь.
11. Методы и средства измерения и контроля температуры. Виды термометров, их классы точности. Средства контроля с пневматическими преобразователями. Приборы давления. Приборы расхода. Виды преобразователей в приборах. Приборы для измерения параметров жидкости и газа.
12. Учет топливно-энергетических ресурсов. Термины и определения. Понятия учета и измерения расхода энергии и энергоносителей. Виды и способы учета. Методы измерений, их классификация.

13. Нормативно-правовое обеспечение учета энергоносителей. Нормативно-правовые документы РФ по учету ТЭР. Виды энергоносителей, подлежащих учету. Учет потребления основных видов энергоресурсов.
14. Учет электрической энергии. Правила учета электроэнергии. Общие положения. Общие требования к измерительным комплексам учета электрической энергии.
15. Средства учета электрической энергии. Электросчетчики. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Многотарифный учет.
16. Качество электроэнергии. Требования к местам установки приборов учета.
17. Учет тепловой энергии и теплоносителя. Правила учета тепловой энергии и теплоносителя. Правила учета тепловой энергии и теплоносителя. Классификация теплосчетчиков. Методы и средства измерения температуры.
18. Методы и средства измерения расхода. Тахометрические расходомеры. Расходомеры переменного перепада давления (РППД). Вихревые расходомеры. Электромагнитные расходомеры. Ультразвуковые расходомер.
19. Методы и средства измерения давления.
20. Тепловычислители (контроллеры). Метрологические требования к узлам учета тепловой энергии. Процедура создания узлов коммерческого учета.
21. Учет природного газа. Правила учета газа. Метрологические требования к узлам учета газа.
22. Становление квалиметрии как науки. Системный подход к проблеме качества. Принципы обеспечения качества (Деминга).
23. Понятие и история возникновения квалиметрии. Проведение оценивания качеств. Основопологающие термины и их определения в квалиметрии. Объекты квалиметрии.
24. Структура квалиметрии. Общая квалиметрия или общая теория квалиметрии. Квалиметрия продукции, процессов, услуг, социального обеспечения, среды обитания и т.д. Необходимость в квалиметрии. Принципы квалиметрии.
25. Квалиметрические шкалы и методы измерений . Процедура оценки качества. Общие сведения о методах и средствах обеспечения качества.
26. Роль, место и значимость взаимозаменяемости и стандартизации в обеспечении качества.
27. Принципы взаимозаменяемости, как основа автоматизированного совместного проектирования изделия, технологии его изготовления и автоматизированного производства.
28. Предельные размеры, отклонения и допуски. Характеристика посадок. Допуски и посадки подшипников качения.
29. Допуски калибров. Эксплуатационные требования к резьбовым соединениям. Резьбовые посадки. Основные параметры метрической резьбы.
30. Верификация. Методология определения и оценивания качеств. Полученный квалиметрический результат.
31. Методологические принципы квалиметрии. Квалиметрическая оценка качеств. Показатели качества.
32. Номенклатура показателей качества. Общие положения выбора номенклатуры показателей качества. Показатели надежности.
33. Эргономические показатели. Эстетические показатели. Показатели технологичности. Показатели унификации. Показатели транспортабельности.
34. Патентно-правовые показатели. Экологические показатели. Качество объекта потребления. Оценка качества. Качество продукции.
35. Предметные квалиметрии отдельных видов продукции, процессов и услуг, квалиметрия машиностроительной продукции, строительных объектов, квалиметрия нефтепродуктов, труда, образования.
36. Цели и объекты сертификации. Термины и определения сертификации. Законодательные положения о сертификации.

37. Определения и понятия сертификации. Обязательная и добровольная сертификация Система сертификации ГОСТ Р.
38. . Правила и порядок проведения сертификации.
39. Система выдачи сертификата или протокола испытаний (паспорта). Основные условия сохранения и соблюдения качества продуктов.
40. Особенности создания испытательных лабораторий, проведения испытаний и исследований оборудования и приборов. Аккредитация органов по сертификации.
41. Законодательные акты по сертификации. Аудиты качества. Внутренний аудит. Внешний аудит. Петля качества.
42. Общие сведения. Коммерческие и технические АИИС. Структура и схемы построения АИИС.
43. Экономическая эффективность АИИС. Система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ).
44. Внедрение АСКУЭ. Организация АСКУЭ с проведением опроса счетчиков через оптический порт.
45. Организация АСКУЭ с проведением опроса счетчиков переносным компьютером через преобразователь интерфейсов, мультиплексор или модем.
46. Организация АСКУЭ с проведением автоматического опроса счетчиков локальным центром сбора и обработки данных. Примеры построения АСКУЭ.
47. АСКУЭ субъекта оптового рынка. Коммерческие и технические АСКУЭ. Требования к местам установки приборов учета. СОСТАВ GSM-КОММУНИКАТОРА S.
48. Коммерческий учет электроэнергии на оптовом и розничном рынке электроэнергии.
49. Организация системы измерений и сбора информации на ОРЭ. Назначение и функции АИИС КУЭ.
50. Замещение информации при учете электрической энергии на ОРЭМ. Определение учетных показателей в случаях несовпадения. Организация системы измерений и сбора информации на РРЭМ точек поставки и учета.
51. Расчетные способы учета электрической энергии (мощности) на РР электроэнергии. Интеллектуальный учет электроэнергии.
52. Анализ потребления топливно-энергетических ресурсов. Методы и схема анализа потребления энергоресурсов. Классификация потерь ТЭР.
53. Понятие об эффективности использования ТЭР. Мониторинг использования ТЭР
54. Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов.
55. Основные положения. Классификация и состав норм расхода ТЭР. Методы разработки норм расхода ТЭР Основы энергетического менеджмента.
56. Интегрированная автоматизированная система комплексного учета энергоресурсов промышленного предприятия.
57. Интегрированная автоматизированная система комплексного учёта энергоресурсов (ИАСКУЭ). Автоматизированная система комплексного учета теплоресурсов.
58. Автоматизированные системы учета электроэнергии (АИИС ТУЭ/АИИС КУЭ). Автоматизированная система коммерческого учета природного газа.
59. Автоматизированная система коммерческого учёта сжиженного углеводородного газа. Система измерений количества и показателей качества нефти (СИКН).

## Образец билета ко второму текущему контролю освоения дисциплины

|   |                                                                                                                                                   |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ<br>КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"<br>ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ<br><b>Билет № 1</b>    |
|   | <b><u>II текущий контроль знаний</u></b>                                                                                                          |
|   | <b>Дисциплина: «Техническое регулирование, учет и контроль энергоресурсов»</b><br><div style="text-align: right;"><b><u>Семестр - 1</u></b></div> |
| 1 | Единая система технологической документации (ЕСТД).                                                                                               |
| 2 | Система показателей качества продукции (СПКП).                                                                                                    |
| 3 | Единая система классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации и унифицированные системы документации (УСД и ЕСКК ТЭИ). |
|   | Зав. кафедрой<br>«Теплотехника и гидравлика» <div style="float: right;">Т.Б. Эзирбаев</div>                                                       |

### 7.3 Вопросы к экзамену по дисциплине «Техническое регулирование, учет и контроль энергоресурсов»

1. Основные определения, понятия, термины. Основные понятия и термины технического регулирования; Принципы технического регулирования.
2. Основные определения и положения стандартизации. Краткие исторические сведения о становлении и развитии стандартизации. Виды стандартов и объекты стандартизации.
3. Государственная система стандартизации России. Органы стандартизации и их службы. Первичное планирование. Согласование стандартов. Последовательность работ по разработке и внедрению стандартов и технических регламентов.
4. Разработка стандартов и технических регламентов.
5. Первичное планирование. Последовательность работ по разработке и внедрению стандартов.
6. Техническое задание (ТЗ). Внедрение стандарта. Проверка стандартов. Пересмотр стандарта. Изменение стандартов.
7. Введение и основные части стандарта. Информационные данные стандарта. Согласование стандартов.
8. Принципы технического регулирования. Виды технических регламентов. Стадии создания технических регламентов. Цели принятия технических регламентов.
9. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента.
10. Права органов государственного контроля (надзора).
11. Национальные стандарты, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации. Категории стандартов. Правила разработки и утверждения национальных стандартов.
12. Виды актов в сфере технического регулирования. Система правовых актов в сфере технического регулирования.
13. Конституция Российской Федерации, федеральные законы, акты Президента Российской Федерации, акты Правительства Российской Федерации, акты Федеральных министерств и ведомств.

14. Международные договоры в сфере технического регулирования. Основные положения законов РФ «Об обеспечении единства измерений», «О защите прав потребителей».
15. Межотраслевые системы стандартизации. Единая система конструкторской документации. Система автоматизированного проектирования. Единая система классификации и кодирования и др. Социальные программы стандартизации.
16. Система показателей качества продукции (СПКП). Единая система классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации и унифицированные системы документации (УСД и ЕСКК ТЭИ).
17. Общие сведения о средствах измерений. Модель измерения и основные постулаты метрологии. Истинное значение физической величины. Измерение, контроль, испытание, диагностирование.
18. Системы единиц физических величин. Единицы физических величин. Истинное значение физической величины. Измерение, контроль, испытание, диагностирование.
19. Эталоны ЕФВ и средства измерений. Классификация эталонов. Эталоны основных единиц СИ. 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.
20. Классы точности средств измерений. Основные характеристики средств измерений. Объекты измерения, физические величины, геометрические параметры, измерительная информация. Метрологические основы измерений.
21. Характеристики средств измерения и контроля. Государственная система обеспечения единства измерений: виды и методы измерений, представление результатов измерений. Выбор методов и средств измерений для обеспечения требуемой точности измерений. Классы точности измерительных приборов.
22. Общие принципы построения цифровых средств измерения. Метрологические характеристики средств измерения.
23. Техничко-экономические аспекты эффективности внедрения систем централизованного контроля и автоматизированного управления производством.
24. Методы и средства измерений электрических и неэлектрических величин. Методы и средства измерений электрических величин.
25. Метрологическая характеристика средств измерения (характеристики чувствительности, порог чувствительности, диапазон измерения, диапазон показания, цена деления шкалы, погрешность измерения).
26. Погрешности при технических и лабораторных измерениях. Погрешности измерений, составляющие погрешности измерения.
27. Виды погрешностей измерения: абсолютная, относительная, приведенная, инструментальная, систематическая, случайная, методическая, субъективная, аддитивная, мультипликативная, основная, дополнительная.
28. Классификация погрешностей. Нормирование погрешностей средств измерений. Систематические погрешности. Инструментальные погрешности. Приведенная погрешность. Грубые погрешности. Случайные погрешности.
29. Нормирование погрешностей, закономерности и формы представления результатов измерений. Внесение поправок в результаты измерений. Качество измерений.
30. Методы обработки результатов измерений. Зависимость погрешности измерения от класса точности прибора.
31. Классы точности приборов, определение погрешности прибора и измерения. Шкалы средств измерений, виды шкал (равномерная, односторонняя и т.д.).
32. Проверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Методики выполнения измерений. Зависимость погрешности измерения от класса точности прибора.

33. Классы точности приборов, определение погрешности прибора и измерения. Шкалы средств измерений, виды шкал (равномерная, односторонняя и т.д.). Нормирующая величина погрешности измерений и измерительных приборов.
34. Классификация измерительных приборов по объектам измерения и принципу действия (в зависимости от отрасли). Измерение и контроль весовых величин. Эталоны веса. Классы точности гирь.
35. Методы и средства измерения и контроля температуры. Виды термометров, их классы точности. Средства контроля с пневматическими преобразователями. Приборы давления. Приборы расхода. Виды преобразователей в приборах. Приборы для измерения параметров жидкости и газа.
36. Учет топливно-энергетических ресурсов. Термины и определения. Понятия учета и измерения расхода энергии и энергоносителей. Виды и способы учета. Методы измерений, их классификация.
37. Нормативно-правовое обеспечение учета энергоносителей. Нормативно-правовые документы РФ по учету ТЭР. Виды энергоносителей, подлежащих учету. Учет потребления основных видов энергоресурсов.
38. Учет электрической энергии. Правила учета электроэнергии. Общие положения. Общие требования к измерительным комплексам учета электрической энергии
39. Методы и средства измерения расхода. Тахометрические расходомеры. Расходомеры переменного перепада давления (РППД). Вихревые расходомеры. Электромагнитные расходомеры. Ультразвуковые расходомер.
40. Тепловычислители (контроллеры). Метрологические требования к узлам учета тепловой энергии. Процедура создания узлов коммерческого учета.
41. Учет природного газа. Правила учета газа. Метрологические требования к узлам учета газа.
42. Становление квалиметрии как науки. Системный подход к проблеме качества. Принципы обеспечения качества (Деминга).
43. Понятие и история возникновения квалиметрии. Проведение оценивания качеств. Основопологающие термины и их определения в квалиметрии. Объекты квалиметрии.
44. Структура квалиметрии. Общая квалиметрия или общая теория квалиметрии. Квалиметрия продукции, процессов, услуг, социального обеспечения, среды обитания и т.д. Необходимость в квалиметрии. Принципы квалиметрии.
45. Принципы взаимозаменяемости, как основа автоматизированного совместного проектирования изделия, технологии его изготовления и автоматизированного производства.
46. Предельные размеры, отклонения и допуски. Характеристика посадок. Допуски и посадки подшипников качения.
47. Допуски калибров. Эксплуатационные требования к резьбовым соединениям. Резьбовые посадки. Основные параметры метрической резьбы.
48. Верификация. Методология определения и оценивания качеств. Полученный квалиметрический результат.
49. Методологические принципы квалиметрии. Квалиметрическая оценка качеств. Показатели качества.
50. Номенклатура показателей качества. Общие положения выбора номенклатуры показателей качества. Показатели надежности.
51. Эргономические показатели. Эстетические показатели. Показатели технологичности. Показатели унификации. Показатели транспортабельности.
52. Патентно-правовые показатели. Экологические показатели. Качество объекта потребления. Оценка качества. Качество продукции.
53. Законодательные акты по сертификации. Аудиты качества. Внутренний аудит. Внешний аудит. Петля качества.
54. Общие сведения. Коммерческие и технические АИИС. Структура и схемы построения АИИС.

55. Экономическая эффективность АИИС. Система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ).
56. Внедрение АСКУЭ. Организация АСКУЭ с проведением опроса счетчиков через оптический порт.
57. Организация АСКУЭ с проведением опроса счетчиков переносным компьютером через преобразователь интерфейсов, мультиплексор или модем.
58. Организация АСКУЭ с проведением автоматического опроса счетчиков локальным центром сбора и обработки данных. Примеры построения АСКУЭ.
59. Коммерческий учет электроэнергии на оптовом и розничном рынке электроэнергии.
60. Организация системы измерений и сбора информации на ОРЭ. Назначение и функции АИИС КУЭ.
61. Замещение информации при учете электрической энергии на ОРЭМ. Определение учетных показателей в случаях несовпадения. Организация системы измерений и сбора информации на РРЭМ точек поставки и учета.
62. Расчетные способы учета электрической энергии (мощности) на РР электроэнергии. Интеллектуальный учет электроэнергии.
63. Анализ потребления топливно-энергетических ресурсов. Методы и схема анализа потребления энергоресурсов. Классификация потерь ТЭР.
64. Понятие об эффективности использования ТЭР. Мониторинг использования ТЭР. Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов.
65. Основные положения. Классификация и состав норм расхода ТЭР. Методы разработки норм расхода ТЭР Основы энергетического менеджмента.
66. Интегрированная автоматизированная система комплексного учета энергоресурсов промышленного предприятия.
67. Интегрированная автоматизированная система комплексного учёта энергоресурсов (ИАСКУЭ). Автоматизированная система комплексного учета теплоресурсов.
68. Автоматизированные системы учета электроэнергии (АИИС ТУЭ/АИИС КУЭ). Автоматизированная система коммерческого учета природного газа.
69. Автоматизированная система коммерческого учёта сжиженного углеводородного газа. Система измерений количества и показателей качества нефти (СИКН).

**Образец билета к экзамену по дисциплине «Техническое регулирование, метрология, квалиметрия»**

|           |                                                                                                                            |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ<br>КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"<br>ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ |
|           | <b>Дисциплина «Техническое регулирование, учет и контроль энергоресурсов»</b><br><br>Семестр - 1                           |
|           | Группа <b><u>ТЭТ-26м</u></b>                                                                                               |
|           | <b>Билет № 1</b>                                                                                                           |
| <b>1.</b> | Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования                                                      |
| <b>2.</b> | Взаимосвязь качества и точности. Взаимозаменяемость - общие понятия, категории.                                            |
| <b>3.</b> | Единая система технологической документации (ЕСТД).                                                                        |



## **7.4 Текущий контроль**

### **Вопросы к лабораторным занятиям**

- 1.Измерение деталей и оборудования с помощью штангенприборов
- 2.Эталонные и образцовые средства измерений. Плоскопараллельные концевые меры длины.
- 3.Измерение деталей микрометрическими приборами
- 4.Измерение среднего диаметра резьбы
- 5.Измерение углов и конусов;
- 6.Измерение размеров деталей индикаторными нутромерами;
- 7.Изучение конструкции, настройка и измерение деталей рычажно-механическими приборами повышенной точности
- 8.Погрешности измерений при кавитационных испытаниях центробежного насоса.
- 9.Погрешности измерений при параметрических испытания центробежного насоса.
- 10.Динамические характеристики терморезистивного преобразователя (ручной режим измерений) (Реальная лабораторная работа)

### **Вопросы к практическим занятиям**

- 1.Аттестация продукции и категории качества. Система государственных испытаний продукции. Законодательные акты по стандартизации.
- 2.Международные организации по стандартизации. Основные цели и задачи создания межотраслевых систем и комплексов стандартов. Межотраслевые системы как объект межгосударственной стандартизации.
- 3.Эталоны основных единиц СИ. Прямые и косвенные измерения, совместные измерения.
- 4.Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Методики выполнения измерений. Зависимость погрешности измерения от класса точности прибора.
- 5.Виды и методы испытаний оборудования.
- 6.Нормативные и методические документы, регламентирующие методы контроля оснастки.
7. Предельные размеры, отклонения и допуски. Характеристика посадок.
- 8.Допуски и посадки подшипников качения. Допуски калибров.
- 9.Принципы построения и выбора допусков и посадок.
- 10.Номинальная и действительная поверхности и их характеристики.

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<br>(неудовлетворительно) | 41-60 баллов<br>(удовлетворительно) | 61-80 баллов<br>(хорошо)                               | 81-100 баллов<br>(отлично)            |                                                                 |
| ПК-3 Способность к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов.                                                                                                                                                                                                                                                               |                                          |                                     |                                                        |                                       |                                                                 |
| знать:<br>- современные нормативные методы определения работоспособности оборудования, на основе грамотной работы с технологической документацией, техническими регламентами и паспортами своевременно сообщает руководству о необходимости проведения его ремонта и модернизации;<br>- методы и системы учета и контроля за потребляемыми видами энергии.<br>-нормативно-правовые документы РФ по учету ТЭР. | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                     | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | Вопросы к рубежным аттестациям, вопросы к практическим занятиям |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |                                      |                                                                 |                                               |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--|
| <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- участвует в организации контроля за работой средств измерений, датчиков, приборов учета и метрологического обеспечения технологических процессов, своевременной их поверке и постановке на учет;</li> <li>- вести учет потребляемой электрической и тепловой энергии, теплоносителя.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                       | Частичные умения            | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки                     | Сформированные умения                         |  |
| <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использует типовые методы контроля качества работы технологического оборудования и схемы метрологического обеспечения технологических процессов ОПД, по поручению руководства способен осуществлять проверку применяемых на предприятии стандартов норм и других документов действующим правовым актам и передовым тенденциям развития технического регулирования;</li> <li>- методами и системами учета и контроля за потребляемыми видами энергии;</li> <li>- документацией по нормативно-правовому обеспечению учета энергоносителей.</li> </ul> | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы знания | 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.

Куликов В. М. Методы учета и анализа потребления энергоносителей [Текст]: учеб. пособие / В. М. Куликов. Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2009. 138 с. ISBN 978-5-8050-0358-6

## 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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72700.html">http://www.iprbookshop.ru/72700.html</a> .— ЭБС «IPRbooks» |
| 2. | 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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/66391.html">http://www.iprbookshop.ru/66391.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»                                                                                          |
| 3. | Минько Э.В. Менеджмент качества продукции и процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Минько Э.В., Минько А.Э.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2017.— 369 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/74226.html">http://www.iprbookshop.ru/74226.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»                                                                                                         |
| 4. | Потапов А.И. Приборы и методы контроля [Электронный ресурс]: учебник/ Потапов А.И., Волкодаева М.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2017.— 432 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/78142.html">http://www.iprbookshop.ru/78142.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»                                                                                                      |
| 5. | Техника измерений холодильных установок и пищевых производств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Б. Данин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2015.— 197 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68193.html">http://www.iprbookshop.ru/68193.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»                                                                                                       |
| 6. | 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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79683.html">http://www.iprbookshop.ru/79683.html</a> .— 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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79645.html">http://www.iprbookshop.ru/79645.html</a> .— ЭБС «IPRbooks» |
| 8. | 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: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79797.html">http://www.iprbookshop.ru/79797.html</a> .— ЭБС «IPRbooks» |
| 9. | Стандартизация и сертификация промышленной продукции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 118 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/79681.html">http://www.iprbookshop.ru/79681.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»                  |

## 9.2. Методическое обеспечение (приложение)

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения освоения дисциплины имеются в наличии учебные аудитории кафедры, снабженные мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и показа учебных фильмов.

Класс с персональными компьютерами для проведения практических занятий и виртуальных лабораторных работ ауд. 4-49.

Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки университета, страны и мира.

Электронные плакаты. Демонстрационные комплексы на базе мультимедиа-проектора (комплект электронных плакатов на CD, мультимедиа-проектор BENQ, ноутбук, экран 1,5х1,5 м):

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки магистра 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

### Наличие оборудования и ТСО по дисциплине «Техническое регулирование, метрология, квалиметрия»

|     |                                                                                                                       |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Комплект учебного оборудования «Метрология. МТИ-15 Технические измерения в машиностроении» (15 лабораторных работ):   |
| 2.  | Измерение деталей и оборудования с помощью штангенприборов.                                                           |
| 3.  | Применение эталонных и образцовых средств измерений. Плоскопараллельные концевые меры длины КМД №2 кл.2., КМД ПК-2-У. |
| 4.  | Измерение деталей микрометрическими приборами. Микрометр рычажный МР25. Микрометр гладкий МК25. Скоба рычажная СР-25. |
| 5.  | Измерение углов и конусов с применением специальных высокоточных приборов - линейки синусной 100 мм;                  |
| 6.  | Измерение размеров деталей индикаторными нутромерами НИ-50., НМ-175                                                   |
| 7.  | Изучение конструкции, настройка и измерение деталей рычажно-механическими приборами повышенной точности               |
| 8.  | Измерение среднего диаметра резьбы                                                                                    |
| 9.  | Измерение размеров деталей оптико-механическими приборами                                                             |
| 10. | Проверка изделий на биение в центрах модели: ПБ-250 м. с помощью прибора ПБ-250.                                      |
| 11. | Измерение диаметров и проведение разметок деталей с помощью поверочной и разметочной призмы П1-2-2. П 1-2, П 1-3,     |
| 12. | Измерение диаметра, среднего диаметра резьбы при использовании набора                                                 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | проволочек методом «трех проволочек».                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 13. | Измерение шероховатости поверхности детали с помощью набора образцов шероховатости (точение).                                                                                                                                                                                                                     |
| 14. | Измерение отклонения и колебания длины общей нормали цилиндрических зубчатых колес внешнего зацепления с допусками по ГОСТ 1643-81 с помощью Нормалемера БВ-5045                                                                                                                                                  |
| 15. | Измерение расстояния между разноименными боковыми поверхностями (толщины) зуба цилиндрических, прямозубых и косозубых колес внешнего зацепления 11 и 12 степеней точности ГОСТ 4643-81 по постоянной хорде или по хорде делительной окружности Штангензубомером ШЗН-18.                                           |
| 16. | Проверка внутренних диаметров цилиндрических отверстий детали, конусов инструментов с применением Калибра-пробки гладкого. Калибр-пробка конусный.                                                                                                                                                                |
| 17. | Контроль длин и диаметров наружных поверхностей (односторонних и двусторонних, однопредельных и двухпредельных) калибром-скобой гладким                                                                                                                                                                           |
| 18. | Осуществление контроля метрической резьбы с увеличением закругленной формой впадины Калибром (пробка MR 20×1,5 6g PP-HE).                                                                                                                                                                                         |
| 19. | Поверка манометров измерение давлений, расходов и температур на стенде «Измерение давлений, расходов и температур в системах газоснабжения» ИСГ ДРТ-012-12ЛР-ПК.                                                                                                                                                  |
| 20. | «Единицы измерения физических величин. Измерение давления и температуры. Приборы для измерения давления».                                                                                                                                                                                                         |
| 21. | «Измерение параметров резьбовых деталей и соединений».                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 22. | «Измерение параметров шпоночных соединений, зубчатых колес и передач»                                                                                                                                                                                                                                             |
| 22. | «Определение метрологических характеристик средств измерения».                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 23. | Электрические измерения. Поверка амперметров и вольтметров.                                                                                                                                                                                                                                                       |
|     | <b>Комплект учебного оборудования «Измерение давлений, расходов и температур в системах газоснабжения ИСГ ДРТ -012-12ЛР-ПК»</b>                                                                                                                                                                                   |
| 24. | Динамические характеристики терморезистивного преобразователя (ручной режим измерений) (Реальная лабораторная работа)                                                                                                                                                                                             |
| 25. | Приборы измерения давления. Стрелочный деформационный манометр. Датчик давления пьезорезистивного типа. (Реальная лабораторная работа)                                                                                                                                                                            |
| 26. | Изучение способа измерения расхода газа по методу отсеченного объема (Реальная лабораторная работа)                                                                                                                                                                                                               |
| 27. | Изучение способа измерения расхода газа: расходомер, ротаметр. Счетчик газа. (Реальная лабораторная работа)                                                                                                                                                                                                       |
| 28. | Изучение способа измерения расхода газа по измерительной диафрагме (Реальная лабораторная работа)                                                                                                                                                                                                                 |
| 29. | Снятие характеристики компрессора (Реальная лабораторная работа)                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 30. | Изучение редукционного клапана (Реальная лабораторная работа)                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 31. | <b>Виртуальная лаборатория «Погрешности измерений при выполнении практических и исследовательских работ»</b>                                                                                                                                                                                                      |
| 32. | 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: |
| 33. | <b>Электронные плакаты</b> Демонстрационные комплексы на базе мультимедиа-проектора (комплект электронных плакатов на CD, мультимедиа-проектор BENQ, ноутбук, экран 1,5x1,5 м):                                                                                                                                   |
| 34. | Метрология, стандартизация и сертификация (102 шт.)                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 35. | <b>Приборы и образцовые меры</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

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

Нормативная база стандартов и рекомендаций- имеется фонд стандартов по всем видам объектов стандартизации рассматриваемых в программе и методическая литература для приобретения практических навыков по данной дисциплине.

Также сформирована электронная база данных, включающая стандарты, отдельные виды общероссийских классификаторов, подборку нормативных и правовых документов для подтверждения соответствия.

Лаборатория технических измерений оснащена различными средствами измерений.

Название средств измерений: концевые и угловые, микрометры, нутромеры индикаторные и микрометрические, микроскоп инструментальный.

**Программное и коммуникационное обеспечение:**

Электронный конспект лекций. Виртуальная лаборатория.

## Приложение

### Методические указания по освоению дисциплины

#### «Техническое регулирование, учет и контроль энергоресурсов»

#### 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 «Техническое регулирование, учет и контроль энергоресурсов» состоит из 18 связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Техническое регулирование, учет и контроль энергоресурсов» 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 в тематической 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.

#### **4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Техническое регулирование, учет и контроль энергоресурсов» - это углубление и расширение знаний в области метрологии; формирование 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 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.

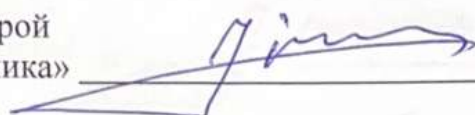
**Составитель:**

Доцент кафедры  
«Теплотехника и гидравлика»

 / Р.А-В. Турлуев/

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. выпускающей кафедрой  
«Теплотехника и гидравлика»

 / Т.Б.Эзирбаев/

Директор ДУМР, доцент

 / М.А. Магомаева /