

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

(ДВФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ Школа**

|  |  |
| --- | --- |
| «СОГЛАСОВАНО» | «УТВЕРЖДАЮ» |
| Руководитель ОП  Судовые энергетические установки | Заведующий (ая) кафедрой  Судовой энергетики и автоматики |
|  |  |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.В. Грибиниченко  (подпись) (Ф.И.О. рук.ОП) | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.В. Грибиниченко  (подпись) (Ф.И.О. зав. каф.) |
| «30» июня 2016г. | «30» июня 2016г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Метрология, стандартизация и сертификация

**Специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок**

Специализация: Эксплуатация корабельных дизельных и дизель-электрических энергетических установок

**Форма подготовки: очная**

курс 3 семестр 5

лекции 36 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы 18 час.

в том числе с использованием МАО лек. 18 /пр. 18/лаб.0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе с использованием МАО 36 час.

самостоятельная работа 7 час.

в том числе на подготовку к экзамену 0 час.

контрольные работы (количество) 0

курсовой проект – семестр

дифференцированный зачет 5 семестр

экзамен - семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования N 2060 по направлению подготовки (специальности) 180405 Эксплуатация судовых энергетических установок, утвержденного 24 декабря 2010 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры \_\_\_Судовой энергетики и автоматики протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_г.

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент Грибиниченко М.В.

Составитель: к.т.н., доцент Горбенко Ю.М.

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры**:

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры**:

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись) (И.О. Фамилия)

**ABSTRACT**

**Specialist’s degree in 26.05.06** “Operation of marine engine”

**Specialization:** «Operation of marine diesel engine and diesel-electric engineship’s power systems».

**Course title:** “Metrology, standardization and certification”.

**Basic part of Block С3, 4 credits**

**Instructor:** Gorbenko Yu.M.

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- ability to self-organization and self-education;

- the ability to search, store, process and analyze information from various sources and databases, present it in the required format using information, computer and network technologies.

**Learning outcomes:**

PC-11, the ability to carry out technical supervision of the safe operation of ship equipment, the examination, certification of ship equipment and services

PС-24, the ability and willingness to participate in the development of design, regulatory, operational and technological documentation for professional activities

PC-29, the ability and readiness to perform metrological verification of the main measuring instruments, conduct standard tests of materials, products and services

**Course description**:

The purpose of studying the academic discipline "Metrology, standardization and certification" is the theoretical preparation of students for practical activities in the field of theoretical and legislative foundations of metrology, the organization of work on standardization, the main objectives and objects of certification

Tasks:

• Theoretical preparation of students for practical activities, in various fields of industry;

• formation of students' ideas about methods and means of ensuring the quality and safety of products and services based on the triad - standardization, metrology, certification,

• formation of the habit of applying the rules of standardization, metrology, certification and technical regulation in its practical activities to ensure the high quality and safety of products, works and services.

**Main course literature:**

1. Biserova V.A. Metrology, standardization and certification [Electronic resource]: a tutorial / VA. Biserova, N.V. Demidova, A.S. Yakoreva. - Electron. text data. - Saratov: The scientific book, 2012. - 159 p. - 2227-8397. - Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/8207.html>

2. Volkhonov V.I. Metrology, standardization and certification [Electronic resource]: a tutorial / V.I. Volkhonov, E.I. Shklyarova. - Electron. text data. - Moscow: Moscow State Academy of Water Transport, 2011. - 249 c. - 2227-8397. - Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/46281.html>

3. Shklyarova E.I. Metrology, standardization and certification [Electronic resource]: a collection of questions and tasks. Methodical recommendations / Е.I. Shklyarova. - Electron. text data. - Moscow: Moscow State Academy of Water Transport, 2010. - 32 p. - 2227-8397. - Access mode: <http://www.iprbookshop.ru/46481.html>

**Form of final knowledge control:** differentiated credit**.**

**Аннотация дисциплины**

**«Метрология, стандартизация и сертификация»**

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» разработана для студентов, обучающихся по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок», специализации «Эксплуатация корабельных дизельных и дизель-электрических энергетических установок» и включена в базовую часть профессионального цикла учебного плана (индекс С3.Б.6).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часов (4 зачетные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (18 часов), лабораторные работы (18 часов), самостоятельная работа студента (72 часа). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5 семестре. Форма контроля – зачет с оценкой.

Дисциплина реализуется на основе знаний, полученных в рамках реализации дисциплин «Физика», «Математика».

Проблема подготовки выпускников, владеющих знаниями в области метрология, стандартизация, сертификация как средством решения профессиональных задач в, приобрела особую актуальность в настоящее время, поскольку происходит активная интеграция России в мировое экономическое пространство (вступление России во Всемирную Торговую Организацию), что обусловливает большой спрос на специалистов со знанием данной области в нашей стране. В настоящее время во всем мире входит в качестве ведущих понятий «качество» и безопасность (продукции, процесса, жизни и т.п.). Управление качеством и обеспечение безопасности невозможно без знаний и использования основных положений данной дисциплины.

**Целью** изучения учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является теоретическая подготовка студентов к практической деятельности в области теоретических и законодательных основ метрологии, организации работ по стандартизации, основных целей и объектов сертификации

**Задачи:**

* теоретическая подготовка студентов к практической деятельности, в различных областях промышленности;
* формирование у студентов представления о методах и средствах обеспечения качества и безопасности продукции и услуг, базирующихся на триаде - стандартизация, метрология, сертификация,
* формирование навыка применения правил стандартизации, метрологии, сертификации и технического регулирования в своей практической деятельности для обеспечения высокого качества и безопасности продукции, работ и услуг.

Для успешного изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию;

- возможность поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представить ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код и формулировка компетенции** | **Этапы формирования компетенции** | |
| ПК-11, способностью осуществлять техническое наблюдение за безопасной эксплуатацией судового оборудования, проведение экспертиз, сертификации судового оборудования и услуг | знает | Основные документы в области качества и безопасности продукции, услуг, работ. Правильность оформления документов. |
| умеет | Осуществлять поиск документов в области качества и безопасности продукции, услуг, работ. Умеет применять требования документов к объектам. |
| владеет | Владеет навыками проведение экспертиз, сертификации судового оборудования и услуг |
| ПК-24, способностью и готовностью принять участие в разработке проектной, нормативной, эксплуатационной и технологической документации для объектов профессиональной деятельности | знает | Основные документы в области стандартизации, метрологии, подтверждения соответствия. Порядок разработки и правильность оформления |
| умеет | Осуществлять поиск, классификацию документов в области стандартизации, метрологии, подтверждения соответствия. Умеет разрабатывать основные документы и их оформлять |
| владеет | Навыками в поиске и определение целей, практической значимости документов в области стандартизации, метрологии, подтверждения соответствия и качества. А также навыками их разработки, оформления в соответствии с нормами и поддержание в актуальном состоянии. Навыками внедрения в процессы организации |
| ПК-29, способностью и готовностью осуществлять метрологическую поверку основных средств измерений, проводить стандартные испытания материалов, изделий и услуг | знает | Требования и порядок поверки основных средств измерений, испытаний материалов, изделий и услуг. |
| умеет | Подбирать документы с требованиями к средствам измерения и методами испытаний материалов, изделий и услуг |
| владеет | Способностью и готовностью осуществлять метрологическую поверку основных средств измерений, проводить стандартные испытания материалов, изделий и услуг |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» применяются следующие методы активного обучения: доклад (сообщение), презентация.

1. **СТРУКТУРА И содержание теоретической части курса (36 час.)**

**Раздел 1. Метрология (28 час.)**

**Тема 1**. **Введение. Основные определения и термины. Классификация измерений (2 час.)**

***Перечень рассматриваемых вопросов:***

* 1. Метрология, стандартизация и сертификация – состояние и перспективы развития.
  2. История развития метрологии. Метрологические определения.
  3. Классификация измерений.

**Тема 2. Классификация средств измерений. Передача размера единиц от эталонов образцовым и рабочим средствам измерений. Классификация измерительных приборов (2 час.)**

***Перечень рассматриваемых вопросов:***

1. Эталоны.
2. Средства измерений и их классификация.
3. Измерительные приборы и их классификация.

**Тема 3. Метрологические характеристики средств измерений. Погрешности. Средства измерений. Класс точности(2 час.)**

***Перечень рассматриваемых вопросов:***

1. Средства измерений и их классификация.
2. Метрологические характеристики средств измерений.
3. Классификация погрешностей.
4. Способы нормирования класса точности.

**Тема 4. Систематические погрешности и способы их уменьшения. Случайные погрешности измерений и способы их описания (2 час.)**

***Перечень рассматриваемых вопросов:***

1. Способы исключения систематических погрешностей.
2. Аналитическое описание случайных погрешностей и методики их исключения.

**Тема 5. Правовые основы метрологической деятельности. Государственная метрологическая служба РФ. Основы метрологического обеспечения. Государственная система обеспечения единства измерений (2 час.)**

**З**анятие с использование методов интерактивного обучения – коллективное обсуждение государственной системы обеспечения единства измерений.

***Перечень рассматриваемых вопросов:***

1. Положения закона «Об обеспечения единства измерений».
2. Правовые основы метрологической деятельности.
3. Государственная метрологическая служба.
4. Метрологическое обеспечение.

**Тема 6. Измерительные преобразователи (2 час.)**

***Перечень рассматриваемых вопросов:***

1. Измерительные преобразователи магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической и ферродинамической систем и аналоговые электромеханические электроизмерительные приборы на их основе.
2. Измерительные преобразователи электростатической и индукционной системы. Электростатический вольтметр. Амперметры и вольтметры выпрямительной системы. Класс точности.

**Тема 7. Измерительные преобразователи (2 час.)**

***Перечень рассматриваемых вопросов:***

1. Измерительные трансформаторы тока.
2. Измерительные трансформаторы напряжения.
3. Особенности использования измерительных трансформаторов тока и напряжения. Оценка погрешностей.

**Тема 8.**  **Электронные приборы (2 час.)**

***Перечень рассматриваемых вопросов:***

1. Электронные аналоговые вольтметры (действующего, среднего и амплитудного значения).
2. Электронные приборы: импульсные вольтметры, измерение малых напряжений и токов.
3. Помехозащищенность.

**Тема 9. Цифровые приборы (2 час.)**

***Перечень рассматриваемых вопросов:***

1. Цифровое кодирование.
2. Времяимпульсный цифровой вольтметр.

**Тема 10. Цифровые приборы (2 час.)**

***Перечень рассматриваемых вопросов:***

1. Двухтактно-интегрирующий цифровой вольтметр.
2. Частотно-интегрирующий цифровой вольтметр.
3. Кодоимпульсный цифровой вольтметр).

**Тема 11. Измерение мощности (2 час.)**

***Перечень рассматриваемых вопросов:***

1. Ваттметр, варметр (электромеханический, электронный, цифровой).

2. Измерение мощности в трехфазных цепях. Схема с искусственной нулевой точкой, схема двух ваттметров (схема Арона).

3. Особенности измерения реактивной мощности. Трехфазные приборы.

**Тема 12. Измерение параметров электрической цепи (2 час.)**

***Перечень рассматриваемых вопросов:***

1. Электромеханические, электронные и цифровые частотомеры и фазометры.

2. Электромеханические, электронные и цифровые омметры. Мегомметры. Способы измерения сопротивления изоляции.

1. Измерители параметров реактивных элементов.

**Тема 13. Измерение магнитных и неэлектрических физических величин (2 час.)**

1. Принципы построения приборов и способы измерения магнитного потока, магнитной индукции и напряженности магнитного поля. Аппаратура для испытаний магнитных материалов.

2. Общие сведения об измерении неэлектрических величин. Параметрические и генераторные измерительные преобразователи. Измерение температуры, геометрических и механических величин. Измерение концентрации жидкой и газообразной среды.

**Тема 14. Микропроцессорные приборы и информационно-измерительные системы (2 час.)**

1. Времяимпульсный микропроцессорный вольтметр. Микропроцессорный фазометр, частотомер. Микропроцессорный частотомер с улучшенными метрологическими характеристиками.

2. Основные понятия об измерительных информационных системах. Элементы измерительных информационных систем. Структуры и алгоритмы функционирования систем. Системы технической диагностики.

3. Современные проблемы и перспективы развития измерительной техники.

**РАЗДЕЛ 2. СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ (8 час.)**

**Тема 15.** **Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Роль стандартизации в повышении качества продукции.** **Цель и принципы стандартизации. Методы стандартизации (2 час.)**

**З**анятие с использование методов интерактивного обучения – коллективное обсуждение цели, принципов и методов стандартизации.

***Перечень рассматриваемых вопросов:***

1. История развития стандартизации.
2. Основные понятия стандартизации.
3. Сущность стандартизации.
4. Цель, принципы и методы стандартизации.

**Тема 16. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Научная база стандартизации. Основные положения государственной системы стандартизации (ГСС). Международная организация по стандартизации (ИСО) (2 час.)**

**З**анятие с использование методов интерактивного обучения – коллективное обсуждение основных положений государственной системы стандартизации.

***Перечень рассматриваемых вопросов:***

1. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
2. Государственная система стандартизации.
3. Международные и региональные организации по стандартизации.

**Тема 17. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Качество продукции и защита потребителя. Схемы и системы сертификации (2 час.)**

***Перечень рассматриваемых вопросов:***

1. Основные термины и понятия.
2. Цели и принципы подтверждения соответствия.
3. Схемы и системы сертификации.

**Тема 18. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий (2 час.)**

**З**анятие с использование методов интерактивного обучения – коллективное обсуждение правил и схем сертификации.

***Перечень рассматриваемых вопросов:***

1. Правила сертификации.
2. Субъекты (участники) сертификации.
3. Нормативная база сертификации.
4. Проведение сертификации.

**II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 час.)**

**Практические занятия (18 час.)**

**Занятие 1. Определение точности измерений при различных способах нормирования класса точности. Прямые и косвенные измерения (2 час.)**

1. Класс точности.
2. Способы его нормирования и обозначения.
3. Определение точности измерений при различных способах нормирования класса точности.
4. Прямые и косвенные измерения.

**Занятие 2. Систематические погрешности. Случайные погрешности (2 час.)**

1. Систематические погрешности и способы их исключения.
2. Аналитическое описание случайных погрешностей.
3. Алгоритм обработки результатов прямых измерений.

**Занятие 3. Обработка результатов прямых равноточных измерений (2 час.)**

1. Проверка гипотезы нормального распределения.
2. Исключение грубых погрешностей.
3. Доверительный интервал.

**Занятие 4**. **Обработка результатов прямых равноточных и неравноточных измерений (2 час.)**

1. Решение комплексных задач по обработке результатов прямых измерений с учетом регламентированного алгоритма.

**Занятие 5. Обработка результатов косвенных измерений (2 час.)**

1. Косвенные измерения.
2. Методика обработки результатов измерений.

**Занятие 6. Совокупные и совместные измерения (2 час.)**

1. Совокупные измерения.
2. Совместные измерения.
3. Методика обработки результатов совокупных и совместных измерений.

**Занятие 7. Основные характеристики электроизмерительных приборов (2 час.).**

1. Класс точности.
2. Основные характеристики электроизмерительных приборов.
3. Погрешности измерений.
4. Оценка точности прямых измерений.

**Занятие 8. Косвенные измерения (2 час.).**

1. Формула измерений.
2. Оценка результатов точности косвенных измерений.
3. Обсуждение целесообразности проведения косвенных измерений.

**Занятие 9. Выбор средств измерений (2 час.).**

1. Выбор средств измерений (измерительных приборов и масштабных преобразователей) для создания измерительной установки измерения мощности в трехфазной цепи.

**Лабораторные работы (18 часов)**

**Лабораторная работа №1 (4 часа)** Измерение размеров с помощью штангенинструментов

**Лабораторная работа №2 (3 часа)** Измерение углов и конусов с помощью угломеров

**Лабораторная работа №3 (4 часа)** Измерение размеров с помощью микрометрических инструментов

**Лабораторная работа №4 (3 часа)** Измерение размеров с помощью рычажно-механических приборов

**Лабораторная работа №5 (4 часа)** Выбор средств измерений для гладких цилиндрических соединений

**III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ обеспечение самостоятельной работы ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

* план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
* характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
* требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

1. **контроль достижения целей курса**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства - наименование | |
| текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | Метрология | ПК-11, ПК-24 | ОУ-1 собеседование | Вопросы к зачету1-79 |
| 2 | Стандартизация и сертификация | ПК-29 | ОУ-1 собеседование | Вопросы к зачету 80-114 |

Контрольные и методические материалы, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

1. **СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основная литература**

1. Бисерова В.А. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Бисерова, Н.В. Демидова, А.С. Якорева. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012. — 159 c. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8207.html>
2. Волхонов В.И. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Волхонов, Е.И. Шклярова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2011. — 249 c. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46281.html>
3. Шклярова Е.И. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : сборник вопросов и задач. Методические рекомендации / Е.И. Шклярова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2010. — 32 c. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46481.html>

**Дополнительная литература**

1. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов /Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов – М.: Высшая школа, 2010. – 791с.
2. Основы стандартизации, метрологии, сертификации: учебник /О. П. Яблонский, В. А. Иванова. Ростов-на-Дону: Феникс , 2010.
3. Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник для вузов/ Г.Д .Крылова М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007
4. Гугелев А.В. Стандартизация, метрология, стандартизация и сертификация: учеб. Пособие [для вузов] / А.В. Гугелев .— М.: Дашков И. К.- 2008 .— 272 с.
5. Стандартизация, метрология и сертификация: учеб. пособие [для вузов] /А.В. Гугелев.- М.: Дашков и К' , 2010.
6. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов /А.Г. Сергеев В.В., Терегеря.- М.: Юрайт , 2010
7. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов /А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря М.- : Юрайт , 2011.
8. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов в области техники и технологии /Ю. В. Димов. Санкт-Петербург: Питер, 2006.
9. Лифиц И.М. Основы стандартизации, метрологии, сертификации: Учебник. — 8-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт-М, 2008. – 412 с.
10. ФЗ РФ «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 №102 [www.gost.ru](http://www.gost.ru)
11. ФЗ РФ «О техническом регулировании» от 27.12.2002 №184-ФЗ [www.gost.ru](http://www.gost.ru)
12. Лифиц И.М. Основы стандартизации, метрологии, сертификации: Учебник. ‒ 8-е изд., испр. и доп. ‒ М.: Юрайт-М, 2008. – 412 с.
13. Гугелев А.В. Стандартизация, метрология и сертификация: учеб.пособие [для вузов] / А.В. Гугелев.‒ М.: Дашков и К, 2010.‒ 217с.
14. Павлова О.В., Пермякова О.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб.пособие. – Владивосток: Издательство ТГЭУ, 2010. ‒ 102с.
15. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник – М.:Юрайт,2011.‒ 820 с.
16. Белобрагин В.Я. Основы технического регулирования: учебное пособие для вузов. – М.: Стандарты и качество, 2008.‒ 424с.
17. Зворыкина Т.И. Техническое регулирование: сфера услуг: учебное пособие для вузов. ‒ М. : Альфа-М: ИНФРА-М,2011.‒ 542 с.
18. Кошевая И.П., Канке А.А. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник. – М.:Форум:Инфра-М,2009. ‒ 414 с.
19. Яблонский О.П., Иванова В.А. Основы стандартизации, метрологии, сертификации: учебник. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. ‒ 475с.
20. Никифоров Н.Ф., Кутикова Е.П. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие для вузов. – Владивосток: Изд-во Дальневосточного технического университета, 2011.‒ 102с.
21. Мишин В.М. Стандартизация. Сертификация: учебник. – М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2009.‒ 495 с. (электронный)
22. Порядок применения Государственным комитетом Российской федерации по стандартизации и метрологии государственного контроля и надзора. Утв. Постановлением Госстандарта России №99 от 1.09.2003г.
23. ГОСТ Р 1.0-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения.
24. ГОСТ Р 1.2-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления и отмены.
25. ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения.
26. ГОСТ Р 1.5-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения.
27. ГОСТ Р 1.7-2008 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила оформления и обозначения при разработке на основе применения международных стандартов.
28. Журнал «Стандарты и качество» за пять последних лет.
29. Журнал «Сертификация» за пять последних лет.
30. Журнал «Законодательная метрология» за пять последних лет.
31. Горбенко Ю.М. Метрология: учеб. пособие/ Ю.М. Горбенко, Н.В. Силин, А.Н. Шеин, В.С. Яблокова; Дальневост. федерал. ун-т.- Владивосток: Издат. дом Дальневост. федерал. ун-та, 2012.- 132 с.
32. Горбенко Ю.М. Метрологическое обеспечение: учеб. пособие/ Ю.М. Горбенко, В.С. Яблокова; Дальневост. федерал. ун-т.- Владивосток: Издат. дом Дальневост. федерал. ун-та, 2012.- 100 с.
33. Горбенко Ю.М., Сащенко А.Ю., Яблокова В.С. Стандартизация**:** учебное пособие [Электронный ресурс] /Дальневосточный федеральный университет. Инженерная школа.- Владивосток: Издательский дом Дальневост. федерал. ун-та, 2013.– 114 с.- Объем 420 КБ.

**Интернет-ресурсы**

1. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии – Режим доступа: URL: <http://www.gost.ru/>
2. Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации – Режим доступа: URL: <http://www.vniis.ru>
3. Всероссийский научно – исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении – Режим доступа: URL: <http://www.vniinmash.ru>
4. Евразийское экономическое сообщество – Режим доступа: URL: http://www.evrazes.com/
5. Евразийская экономическая комиссия – Режим доступа: URL: http://www.tsouz.ru/Pages/Default.aspx
6. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС) – Режим доступа: URL: <http://www.easc.org.by/>
7. ИСО. Международная организация по стандартизации – Режим доступа: URL: <http://www.iso.org/iso/ru/home.htm>?=
8. **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

По каждой теме дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» предполагается проведение аудиторных занятий и самостоятельной работы, т. е. чтение лекций, вопросы для контроля знаний. Время, на изучение дисциплины и планирование объема времени на самостоятельную работу студента отводится согласно рабочему учебному плану программы специалитета.

Для сокращения затрат времени на изучение дисциплины в первую очередь, необходимо своевременно выяснить, какой объем информации следует усвоить, какие умения приобрести для успешного освоения дисциплины, какие задания выполнить для того, чтобы получить оценку. Сведения об этом (списки рекомендуемой и дополнительной литературы, темы практических занятий, а также другие необходимые материалы) имеются в разработанной рабочей программе учебной дисциплины.

Регулярное посещение лекций и практических занятий не только способствует успешному овладению профессиональными знаниями, но и помогает наилучшим образом организовать время, т.к. все виды занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат. Важная роль в планировании и организации времени на изучение дисциплины отводится знакомству с планом-графиком выполнения самостоятельной работы студентов по данной дисциплине. В нем содержится виды самостоятельной работы для всех разделов дисциплины, указаны примерные нормы времени на выполнение и сроки сдачи заданий.

Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась, целесообразно изучать ее поэтапно – по темам и в строгой последовательности, поскольку последующие темы, как правило, опираются на предыдущие. При подготовке к практическим занятиям целесообразно за несколько дней до занятия внимательно 1–2 раза прочитать нужную тему, попытавшись разобраться со всеми теоретико-методическими положениями и примерами. Для более глубокого усвоения материала крайне важно обратиться за помощью к основной и дополнительной учебной, справочной литературе, журналам или к преподавателю за консультацией. Программой предусмотрены варианты, когда результаты самостоятельного изучения темы излагаются в виде конспектов, которые содержат структурированный материал, пройденный на лекционных занятиях.

Важной частью работы студента является знакомство с рекомендуемой и дополнительной литературой, поскольку лекционный материал, при всей его важности для процесса изучения дисциплины, содержит лишь минимум необходимых теоретических сведений. Высшее образование предполагает более глубокое знание предмета. Кроме того, оно предполагает не только усвоение информации, но и формирование навыков исследовательской работы. Для этого необходимо изучать и самостоятельно анализировать статьи периодических изданий и Интернет-ресурсы.

Работу по конспектированию дополнительной литературы следует выполнять, предварительно изучив планы практических занятий. В этом случае ничего не будет упущено и студенту не придется возвращаться к знакомству с источником повторно. Правильная организация работы, чему должны способствовать данные выше рекомендации, позволит студенту своевременно выполнить все задания, получить достойную оценку и избежать, таким образом, необходимости тратить время на переподготовку и пересдачу предмета.

Подготовленный студент легко следит за мыслью преподавателя, что позволяет быстрее запоминать новые понятия, сущность которых выявляется в контексте лекции. Повторение материала облегчает в дальнейшем подготовку к зачету.

Студентам рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»:

– изучение конспекта лекции в тот же день после лекции – 1 час;

– повторение лекции за день перед следующей лекцией – 1 час;

– изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе и конспекту – 2 часа в неделю;

– подготовка к практическому занятию – 2 часа.

Тогда общие затраты времени на освоение курса «Метрология, стандартизация и сертификация» студентами составят около 6 часов в неделю.

Пояснения к формам работы:

1. По мере накопления теоретического материала и его закрепления на практике, лекционные занятия переводятся в форму активного диалога с обучающимися с целью выработки суждений по изучаемой дисциплине.

2. Все практические занятия сформированы на основе существующих потребностей производства в средствах автоматизации отдельных видов проектно-конструкторских работ.

3. Контрольные опросы проводятся в форме активного диалога-обсуждения на определенные преподавателем темы.

*Рекомендации по ведению конспектов лекций*

Конспектирование лекции – важный шаг в запоминании материала, поэтому конспект лекций необходимо иметь каждому студенту. Задача студента на лекции – одновременно слушать преподавателя, анализировать и конспектировать информацию. При этом как свидетельствует практика, не нужно стремиться вести дословную запись. Таким образом, лекцию преподавателя можно конспектировать, при этом важно не только внимательно слушать лектора, но и выделять наиболее важную информацию и сокращенно записывать ее. При этом одно и то же содержание фиксируется в сознании четыре раза: во-первых, при самом слушании; во-вторых, когда выделяется главная мысль; в-третьих, когда подыскивается обобщающая фраза, и, наконец, при записи. Материал запоминается более полно, точно и прочно.

Хороший конспект – залог четких ответов на занятиях, хорошего выполнения устных опросов, самостоятельных и контрольных работ. Значимость конспектирования на лекционных занятиях несомненна. Проверено, что составление эффективного конспекта лекций может сократить в четыре раза время, необходимое для полного восстановления нужной информации. Для экономии времени, перед каждой лекцией необходимо внимательно прочитать материал предыдущей лекции, внести исправления, выделить важные аспекты изучаемого материала

Конспект помогает не только лучше усваивать материал на лекции, он оказывается незаменим при подготовке зачету. Следовательно, студенту в дальнейшем важно уметь оформить конспект так, чтобы важные моменты культурологической идеи были выделены графически, а главную информацию следует выделять в самостоятельные абзацы, фиксируя ее более крупными буквами или цветными маркерами. Конспект должен иметь поля для заметок. Это могут быть библиографические ссылки и, наконец, собственные комментарии.

*Рекомендации по работе с литературой*

Приступая к изучению дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», студенты должны не только ознакомиться с рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в научной библиотеке ДВФУ, но и обратиться к рекомендованным электронным учебникам и учебно-методическим пособиям, завести тетради для конспектирования лекций и работы с первоисточниками. Самостоятельная работа с учебниками и книгами – это важнейшее условие формирования у студента научного способа познания. Учитывая, что работа студентов с литературой, в частности, с первоисточниками, вызывает определенные трудности, методические рекомендации указывают на методы работы с ней.

Во-первых, следует ознакомиться с планом и рекомендациями преподавателя, данными к практическому занятию. Во-вторых, необходимо проработать конспект лекций, основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях, а также дополнительно использовать интернет-ресурсы. Список обязательной и дополнительной литературы, включающий первоисточники, научные статьи, учебники, учебные пособия, словари, энциклопедии, представлен в рабочей учебной программе данной дисциплины, В-третьих, все прочитанные статьи, первоисточники, указанные в списке основной литературы, следует законспектировать. Вместе с тем это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц и источника). Законспектированный материал поможет проанализировать различные точки зрения по спорным вопросам и аргументировать собственную позицию, будет способствовать выработке собственного мнения по проблеме.

Конспектирование первоисточников предполагает краткое, лаконичное письменное изложение основного содержания, смысла (доминанты) какого-либо текста. Вместе с тем этот процесс требует активной мыслительной работы. Конспектируемый материал содержит информацию трех видов: главную, второстепенную и вспомогательную. Главной является информация, имеющая основное значение для раскрытия сущности того или иного вопроса, темы. Второстепенная информация служит для пояснения, уточнения главной мысли. К этому типу информации относятся разного рода комментарии. Назначение вспомогательной информации – помочь читателю лучше понять данный материал. Это всякого рода напоминания о ранее изолгавшемся материале, заголовки, вопросы.

Работая над текстом, следует избегать механического переписывания текста. Важно выделять главные положения, фиксирование которых сопровождается, в случае необходимости, цитатами. Вспомогательную информацию при конспектировании не записывают. В конспекте необходимо указывать источник в такой последовательности: 1) автор; 2) название работы; 3) место издания; 4) название издательств; 5) год издания; 6) нумерация страниц (на полях конспекта). Эти данные позволят быстро найти источник, уточнить необходимую информацию при подготовке к опросу, тестированию. К контрольной работе. Усвоению нового материала неоценимую помощь оказывают собственные схемы, рисунки, таблицы, графическое выделение важной мысли. На каждой странице конспекта возможно выделение трех-четырех важных моментов по определенной теме. Необходимо в конспекте отражать сущность проблемы, поставленного вопроса, что служит решению поставленной на практическом занятии задаче.

Самое главное на практическом занятии – уметь изложить свои мысли окружающим, поэтому необходимо обратить внимание на полезные советы. Если вы чувствуете, что не владеете навыком устного изложения, составляйте подробный план материала, который будете излагать. Но только план, а не подробный ответ, т.к. В этом случае вы будете его читать. Старайтесь отвечать, придерживаясь пунктов плана. Старайтесь не волноваться. Говорите внятно при ответе, не употребляйте слова-паразиты. Преодолевайте боязнь выступлений. Смелее вступайте в полемику и не страдайте, если вам не удастся в ней победить.

Консультирование преподавателем. Назначение консультации – помочь студенту в организации самостоятельной работы, в отборе необходимой дополнительной литературы, содействовать разрешению возникших вопросов, проблем по содержанию или методике преподавания, а также проверке знаний студента пропущенного занятия. Обычно консультации, которые проходят в форме беседы студентов с преподавателем имеют факультативный характер, т.е. не являются обязательными для посещения. Консультация как дополнительная форма учебных занятий предоставляет студентам возможность разъяснить вопросы, возникшие на лекции, при подготовке к практическим занятиям или зачету, при написании студенческой научной работы, при самостоятельном изучении материала.

*Рекомендации по подготовке к зачету:*

Формой промежуточного контроля знаний студентов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» является зачет. Подготовка к зачету и успешное освоение материала дисциплины начинается с первого дня изучения дисциплины и требует от студента систематической работы:

1) не пропускать аудиторные занятия (лекции, практические занятия);

2) активно участвовать в работе (выполнять все требования преподавателя по изучению курса, приходить подготовленными к занятию);

3) своевременно выполнить контрольную работу, выполнение и защита, самостоятельной семестровой работы;

4) регулярно систематизировать материал записей лекционных, практических занятий: написание содержания занятий с указанием страниц, выделением (подчеркиванием, цветовым оформлением) тем занятий, составление своих схем, таблиц.

Подготовка к зачету предполагает самостоятельное повторение ранее изученного материала не только теоретического, но и практического.

Для получения допуска к сдаче зачета студенту необходимо посетить все лекционные и практические занятия, активно работать на них; выполнить все контрольные, самостоятельные работы, устно доказать знание основных понятий и терминов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».

Студенты готовятся к зачету согласно вопросам к зачету, на котором должны показать, что материал курса ими освоен. При подготовке к зачету студенту необходимо:

– ознакомиться с предложенным списком вопросов;

– повторить теоретический материал дисциплины, используя материал лекций, практических занятий, учебников, учебных пособий;

– повторить основные понятия и термины.

В билете по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» предлагается два задания в виде вопросов, носящих теоретический и практический характер. Время на подготовку к зачету устанавливается в соответствии с общими требованиями, принятыми в ДВФУ.

1. **мАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» включает в себя: мультимедийное оборудование, графические станции, программы и учебники в формате pdf, приведенные в списке литературы, презентации лекционного материала.

В ходе изучения дисциплины, применяются следующие образовательные технологии:

* Лекции в виде презентаций, обучающие видеофильмы.
* Опросы и задания для организации промежуточного контроля знаний студентов.
* Практические задания, предусматривающие выполнение студентами индивидуальных курсовых рефератов с использованием компьютера и стандартного пакета приложений.

**Приложение 1 к рабочей программе учебной дисциплины**



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

(ДВФУ)

**инженерная школа**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ обеспечение самостоятельной работы ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

**Специальность 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»**

Специализация: «Эксплуатация корабельных дизельных и дизель-электрических энергетических установок»

**Форма подготовки: очная**

**Владивосток**

**2017**

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п,**  **тема работы** | **Дата/сроки выполнения** | **Вид СРС** | **Примерные нормы времени на выполнение** | **Форма контроля** |
| 1. Метрология | 18.09.17-24.11.17 | ИДЗ | 10 недель | УО-1 |
| 1. Стандартизация и сертификация | 25.11.17-20.0112.18 | ИДЗ | 8 недель | УО-1 |

**Характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению**

Варианты ИДЗ представляют собой вопросы и задачи по теме занятия, которые выдаются на бригаду из 3-х человек.

Варианты ИДЗ выдаются в виде рефератов.

**Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

* 10-9 баллов выставляется студентам бригады, если они выполняют все пункты задания и все задачи. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно. При защите студенты отвечают на все вопросы преподавателя.
* 8-7 - баллов – работа выполнена полностью; допущено не более 1 ошибки при решении задач. При защите студенты отвечают на все вопросы преподавателя.

**Требования к представлению и оформлению результатов**

**самостоятельной работы**

Результаты реферативной работы студент выполняет в виде письменного отчета. Реферат является документом студента, в котором раскрыта тема индивидуального задания и приведены подробные сведения об изучаемом объекте.

Изложение в реферате должно быть сжатым, ясным и сопровождаться цифровыми данными, схемами, чертежами, графиками и диаграммами. Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц. Сложные и громоздкие схемы, конструктивные чертежи могут быть оформлены как приложения к реферату с обязательной ссылкой на них в тексте.

Материал в реферате представляется в следующей последовательности:

* титульный лист;
* содержание;
* введение;
* материал по теме индивидуального задания;
* заключение;
* список использованных источников;
* приложения.

Материалы реферата должны быть изложены последовательно, лаконично, логически связаны. Реферат выполняется на компьютере на одной стороне листа формата А4. Таблицы и схемы могут быть выполнены на листах иного формата, но должны быть аккуратно сложены по формату А4.

Реферат может состоять из двух частей: основной и приложений. Объем основной части отчета составляет не более 15-20 страниц. Вторая часть представляет собой приложения к отчету и может включать схемы, чертежи, графики, таблицы, документацию предприятия и т.д.

Основная часть и приложения к реферату нумеруются сплошной нумерацией. Титульный лист не нумеруется. На следующем листе ставится номер «2». Номер проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу страницы.

Допускается использование цветных рисунков, схем и диаграмм.

Текст оформляется в соответствии с требованиями делопроизводства, печатается через 1,5 интервала. Сверху страницы делается отступ 20 мм, слева – 25 мм, справа – 15 мм, снизу – 20 мм. Абзацные отступы должны быть равны 5 знакам.

Текст должен быть разделен на разделы и подразделы (заголовки 1-го и 2-го уровней), в случае необходимости – пункты, подпункты (заголовки 3-го и 4-го уровней). Заголовки должны быть сформулированы кратко. Все заголовки иерархически нумеруются.

Основной текст, следует набирать шрифтом Times New Roman с обычным начертанием. Заголовки 1-го и 2-го уровней следует набирать с полужирным начертанием, заголовки 3-го и 4-го уровней – обычным. Названия рисунков и таблиц рекомендуется набирать 12 шрифтом с полужирным начертанием.

Приложения идентифицируются номерами или буквами, например «Приложение 1» или «Приложение А». На следующей строке при необходимости помещается название приложения, которое оформляется как заголовок 1-го уровня без нумерации. В раздел «СОДЕРЖАНИЕ» названия приложений, как правило, не помещают.

Магистранты представляют на кафедру «Электроэнергетики и электротехники» рефераты во второй половине семестра, готовят краткое сообщение, которое докладывают на практических занятиях.

Реферат является одной из составляющих итоговой аттестации по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».

**Приложение 2**



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

(ДВФУ)

**инженерная школа**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

**Направление подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры**

профиль «Судовые энергетические установки»

**Форма подготовки (очная)**

**Владивосток**

**2017**

**Паспорт ФОС**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | Оценочные средства - наименование | |
| текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | Метрология | ПК-11, ПК-24 | ОУ-1 собеседование | Вопросы к зачету1-79 |
| 2 | Стандартизация и сертификация | ПК-29 | ОУ-1 собеседование | Вопросы к зачету 80-114 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код и формулировка компетенции** | **Этапы формирования компетенции** | |
| ПК-11, способностью осуществлять техническое наблюдение за безопасной эксплуатацией судового оборудования, проведение экспертиз, сертификации судового оборудования и услуг | знает | Основные документы в области качества и безопасности продукции, услуг, работ. Правильность оформления документов. |
| умеет | Осуществлять поиск документов в области качества и безопасности продукции, услуг, работ. Умеет применять требования документов к объектам. |
| владеет | Владеет навыками проведение экспертиз, сертификации судового оборудования и услуг |
| ПК-24, способностью и готовностью принять участие в разработке проектной, нормативной, эксплуатационной и технологической документации для объектов профессиональной деятельности | знает | Основные документы в области стандартизации, метрологии, подтверждения соответствия. Порядок разработки и правильность оформления |
| умеет | Осуществлять поиск, классификацию документов в области стандартизации, метрологии, подтверждения соответствия. Умеет разрабатывать основные документы и их оформлять |
| владеет | Навыками в поиске и определение целей, практической значимости документов в области стандартизации, метрологии, подтверждения соответствия и качества. А также навыками их разработки, оформления в соответствии с нормами и поддержание в актуальном состоянии. Навыками внедрения в процессы организации |
| ПК-29, способностью и готовностью осуществлять метрологическую поверку основных средств измерений, проводить стандартные испытания материалов, изделий и услуг | знает | Требования и порядок поверки основных средств измерений, испытаний материалов, изделий и услуг. |
| умеет | Подбирать документы с требованиями к средствам измерения и методами испытаний материалов, изделий и услуг |
| владеет | Способностью и готовностью осуществлять метрологическую поверку основных средств измерений, проводить стандартные испытания материалов, изделий и услуг |

**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код и формулировка компетенции** | **Этапы формирования компетенции** | | **критерии** | **показатели** | **баллы** |
| ПК-11, способностью осуществлять техническое наблюдение за безопасной эксплуатацией судового оборудования, проведение экспертиз, сертификации судового оборудования и услуг | знает (пороговый уровень) | Основные документы в области качества и безопасности продукции, услуг, работ. Правильность оформления документов. | Знание правил по техническому наблюдению | Способность перечислить основные правила технического наблюдения | 61-75 баллов |
| умеет (продвинутый уровень) | Осуществлять поиск документов в области качества и безопасности продукции, услуг, работ. Умеет применять требования документов к объектам. | Умение провести экспертизу судового оборудования | Способность подготовить оборудование к экспертизе | 76-85  баллов |
| владеет (высокий уровень) | Владеет навыками проведение экспертиз, сертификации судового оборудования и услуг | Владение навыками проведения сертификации судового оборудования | Способность подготовить оборудование сертификации | 86-100 баллов |
| ПК-24, способностью и готовностью принять участие в разработке проектной, нормативной, эксплуатационной и технологической документации для объектов профессиональной деятельности | знает (пороговый уровень) | Основные документы в области стандартизации, метрологии, подтверждения соответствия. Порядок разработки и правильность оформления | Знание нормативных документы по качеству, стандартизации и сертификации энергетических установок и систем автоматизации кораблей и судов | Способность перечислить документы по качеству, стандартизации, сертификации энергетических установок | 61-75 баллов |
| умеет (продвинутый уровень) | Осуществлять поиск, классификацию документов в области стандартизации, метрологии, подтверждения соответствия. Умеет разрабатывать основные документы и их оформлять | Умение использовать знания и нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации энергетических установок и систем автоматизации кораблей и судов, элементы экономического анализа в практической деятельности | Способность использовать знания и нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации энергетических установок | 76-85  баллов |
| владеет (высокий уровень) | Навыками в поиске и определение целей, практической значимости документов в области стандартизации, метрологии, подтверждения соответствия и качества. А также навыками их разработки, оформления в соответствии с нормами и поддержание в актуальном состоянии. Навыками внедрения в процессы организации | Владение методами расчетов на основе знаний нормативных документы по качеству, стандартизации и сертификации энергетических установок и систем автоматизации кораблей и судов, элементы экономического анализа в практической деятельности | Способность рассчитывать на основе знаний нормативных документы по качеству, стандартизации и сертификации энергетических установок и систем автоматизации кораблей и судов | 86-100 баллов |
| ПК-29, способностью и готовностью осуществлять метрологическую поверку основных средств измерений, проводить стандартные испытания материалов, изделий и услуг | знает (пороговый уровень) | Требования и порядок поверки основных средств измерений, испытаний материалов, изделий и услуг. | Знание требований по метрологической проверке | Способность перечислить основные требования метрологической проверки | 61-75 баллов |
| умеет (продвинутый уровень) | Подбирать документы с требованиями к средствам измерения и методами испытаний материалов, изделий и услуг | Умение проводить стандартные испытания изделий и услуг | Способность провести стандартные испытания судового оборудования и их элементов | 76-85  баллов |
| владеет (высокий уровень) | Способностью и готовностью осуществлять метрологическую поверку основных средств измерений, проводить стандартные испытания материалов, изделий и услуг | Владение навыками проверки основных средств измерения | Способность откалибровать основные средства измерения | 86-100 баллов |

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

**результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов**. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» проводится в форме контрольных мероприятий (устного опроса, защиты индивидуального домашнего задания, тестирования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

- результаты самостоятельной работы.

Каждому объекту оценивания присваивается конкретный балл. Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине и внесения данных в АРС. По окончании семестра студент набирает определенное количество баллов.

**Оценочные средства для текущей аттестации**

**Критерии оценки (устный ответ) при собеседовании**

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

**Перечень типовых вопросов к зачету**

**Раздел 1**

1. Измеряемые величины.
2. Качественная характеристика измеряемых величин.
3. Количественная характеристика измеряемых величин.
4. Единицы измерений.
5. Основной постулат метрологии.
6. Формы представления результатов измерения
7. Законы распределения вероятности и их числовые характеристики.
8. Влияющие факторы: исключение, внесение поправок.
9. Влияющие факторы: ситуационное моделирование, обнаружение и исключение ошибок.
10. Измерительная информация.
11. Однократное измерение.
12. Многократное измерение с равноточными значениями отсчета: точечные оценки числовых характеристик.
13. Многократные измерения с равноточными значениями отсчета: проверка нормальности закона распределения вероятности результата измерения.
14. Многократные измерения с равноточными значениями отсчета: обработка экспериментальных данных, подчиняющихся и не подчиняющихся нормальному закону распределения вероятности.
15. Многократные измерения с неравноточными значениями отсчета.
16. Обработка результатов нескольких серий измерений.
17. Единство измерений.
18. Воспроизведение основных единиц физических величин.
19. Передача информации о размерах единиц.
20. Классификация измерений.
21. Классификация средств измерений.
22. Нормируемые метрологические характеристики и классы точности средств измерений.
23. Метрологическая надежность средств измерений.
24. Режимы работы средств измерений.
25. Измерительные задачи и их общая характеристика.
26. Измерение в химическом анализе: качественный и количественный химический анализ.
27. Концентрации: как физическая величина, единицы концентрации, воспроизведение единиц концентрации, роль высокочистых веществ в обеспечении единства измерений концентраций, образцовые меры концентраций и градуировка.
28. Правильность результатов химического анализа: контроль правильности измерений концентрации и стандартные образцы.
29. Факторы, влияющие на точность измерений.
30. Определение точности измерений расчетным путем.
31. Математические действия с одним результатом измерения.
32. Математические действия с несколькими результатами измерений.
33. Амперметры и вольтметры магнитоэлектрической системы
34. Амперметры и вольтметры выпрямительной системы
35. Электронные вольтметры действующего значения
36. Электронные вольтметры среднего значения
37. Электронные вольтметры амплитудного значения
38. Измерение малых величин
39. Помехозащищенность
40. Цифровое кодирование
41. Времяимпульсный цифровой вольтметр
42. Двухтактно-интегрирующий цифровой вольтметр
43. Кодоимпульсный цифровой вольтметр
44. Частотно-интегрирующий цифровой вольтметр
45. Измерение мощности в однофазной электрической цепи
46. Измерение мощности в трехфазной электрической цепи по схеме с искусственной нулевой точкой
47. 15. Схема двух ваттметров измерения мощности в трехфазной электрической цепи
48. Измерение реактивной мощности в трехфазной электрической цепи
49. Однофазный индукционный счетчик
50. Поверка однофазного индукционного счетчика
51. Измерительный трансформатор тока
52. Измерительный трансформатор напряжения
53. Оценка точности результатов измерения мощности при использовании измерительных трансформаторов тока и напряжения
54. Электромеханический частотомер
55. Электронный частотомер
56. Цифровой частотомер
57. Мостовой метод измерения частоты
58. Электромеханический фазометр
59. Электронный фазометр
60. Цифровой фазометр
61. Омметры
62. Цифровой омметр
63. Одинарный мост
64. Двойной мост измерения сопротивлений
65. Компенсатор постоянного тока
66. Компенсатор переменного тока
67. Осциллографические методы измерения
68. Измерение температуры с помощью термосопротивлений
69. Измерение температуры с помощью термопар
70. Измерение перемещений
71. Измерение магнитных величин
72. Снятие точек характеристики петли гистерезиса
73. Информационно-измерительные системы
74. Системы автоматического контроля
75. Системы технической диагностики
76. Информационно-вычислительные комплексы
77. Микропроцессорный времяимпульсный вольтметр
78. Микропроцессорный фазометр
79. Микропроцессорный частотомер

**Раздел 2**

1. Причины реформирования и формирования новой системы технического регулирования. Сфера применения ФЗ «О техническом регулировании» и основные понятия в области технического регулирования. ВТО (Соглашения в рамках ВТО).
2. ФЗ «О техническом регулировании» - основные положения. Информационное обеспечение технического регулирования. Принципы технического регулирования. Переходный период.
3. Цели принятия технических регламентов. Содержание и применения технических регламентов. Сущность технического регламента.
4. Порядок разработки и принятия технического регламента. Статус технического регламента.
5. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов и последствия выявленных нарушений.
6. Объекты, цели, задачи, принципы и функции стандартизации. Документы по стандартизации. Законодательная и нормативная база по стандартизации.
7. Государственная система стандартизации РФ. Общая характеристика системы. Органы и службы по стандартизации.
8. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации. Применение международных стандартов, норм и правил. Международные организации по стандартизации.
9. Семь принципов стандартизации: сбалансированность интересов сторон, динамичность, эффективность, приоритетность разработки, гармонизация, четкость формулировок.
10. Функции стандартизации: упорядочения, охранная (социальная), ресурсосберегающая, коммуникативная, цивилизующая, информационная, нормотворчества.
11. Методы стандартизации.
12. Национальный стандарт. Правила разработки и утверждения. Применение.
13. Стандарты организаций. Порядок разработки и утверждения. Применение.
14. Общая характеристика стандартов разных видов.
15. Единая система классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации. Цели ЕСКК ТЭИ. Области ОКП и ОКУН.
16. Технические условия как нормативный документ, статус документа, объекты ТУ, построение, обозначение.
17. Основополагающие понятия стандартизации.
18. Категории стандартов.
19. Уровни стандартизации.
20. Документы в области стандартизации по ФЗ «О техническом регулирование».
21. Документы в области стандартизации и их характеристика. Законодательная база стандартизации.
22. Сертификация как процедура подтверждения соответствия. Цели, задачи и принципы сертификации. Объекты сертификации.
23. Основополагающие понятия в сертификации. Законодательные основы. Нормативная база.
24. Участники системы сертификации и их функции.
25. Порядок сертификации услуг. Схемы сертификации.
26. Порядок сертификации продукции. Схемы сертификации.
27. Роль и место сертификации в современном обществе. Сертификация как средство регулирования безопасности и качества товаров и услуг.
28. Формы подтверждения соответствия. Участники и организация добровольного подтверждения соответствия.
29. Формы подтверждения соответствия. Декларирование соответствия. Порядок проведения работ. Схемы.
30. Формы подтверждения соответствия. Обязательная сертификация.
31. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Порядок проведения аккредитации.
32. Характеристика международных организаций в областях сертификация и аккредитация.
33. Проведение сертификации систем качества.
34. Взаимосвязь стандартизации, сертификации и метрологии в обеспечение качества продукции и услуг.
35. История становления и развития стандартизации, сертификации и метрологии.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете**

**по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Баллы**  (рейтинговой оценки) | **Оценка зачет/ экзамена**  (стандартная) | **Требования к сформированным**  **компетенциям** |
| 100 - 86 баллов | *«зачтено»/ «отлично»* | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно освоил методику проведения эксперимента по оценке статических свойств электротехнических устройств. Умеет произвести . Владеть методикой применения нормативно-правовой базы. Владеть методикой применения измерительного оборудования. |
| 85-76  баллов | *«зачтено»/ «хорошо»* | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо усвоил требования предъявляемые к электротехническим устройствам и система Знает методы расчета потерь электрической энергии при эксплуатации электрооборудования при наличии изменений ПКЭ. Знает методику определения экономической эффективности мероприятий по энергосбережению в электрических системах |
| 75 - 61  баллов | *«зачтено»/ «удовлетворительно»* | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет поверхностные знания только основного материала. Испытывает затруднения для реализации построения электротехнических устройств Владеет слабыми навыками работы со справочной литературой и нормативно–техническими материалами; |
| 60 – 50  баллов | *«не зачтено»/ «неудовлетворительно»* | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в определениях свойств электротехнических устройств. С большими затруднениями применяет методику анализа электрических цепей. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине |