



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

<b>«СОГЛАСОВАНО»</b>	<b>ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА</b>
Руководитель ОП «Инноватика»	<b>«УТВЕРЖДАЮ»</b>
<u>Соловьев</u> Д. Б. Соловьев (подпись)	Заведующая (ий) кафедрой Инноватики, качества, стандартизации и сертификации <u>Шкарина Т.Ю.</u> (подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)
«14» июня 2017 г.	«14» июня 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Метрология, стандартизация и сертификация»**  
**Направление подготовки: 27.03.05 «Инноватика»**  
**Профиль «Управление инновациями»**  
**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 4  
лекции 36 час.  
практические занятия 18 час.  
лабораторных занятия 18 час.  
в том числе с использованием МАО 20 час  
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.  
в том числе с использованием МАО 20 час.  
самостоятельная работа 36 час.  
контрольные работы (количество) -  
курсовая работа / курсовой проект - семестр  
зачет 4 семестр  
экзамен - семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ, утвержденного приказом Ректора ДВФУ от 21 октября 2016 г.

Заведующий (ая) кафедрой Инноватики, качества, стандартизации и сертификации:  
Шкарина Т.Ю.  
Составитель: к.т.н., доцент Набокова А.А., к.ф.-м.н., доцент Щеголева

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

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201 г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201 г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

### Аннотация дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Дисциплина предназначена для бакалавров по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика, профиль «Управление инновациями».

Дисциплина входит в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часа), практические занятия (18 часов) и самостоятельная работа студентов (36 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе, в 4 семестре. Дисциплина реализуется на основе знаний, полученных в рамках реализации дисциплин «Патенто-информационные исследования в инновационной деятельности», «Государственное регулирование инновационной сферы», «Теория вероятности и математическая статистика», «Автоматизированные базы данных в инновационной деятельности».

**Цель:** формирование компетенций в области теоретических и законодательных основ метрологии, основных целей и объектов сертификации, организации работ по стандартизации.

#### **Задачи:**

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

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

- способность использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и

технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту (ОПК-2);

– способность анализировать проект (инновацию) как объект управления (ПК-4).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-4, способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения	з нает	Знает основы культуры мышления, знает источники информации с техническими данными
	у меет	Выбрать пути достижения целей, умеет обобщать и анализировать техническую информацию
	в ладеет	Владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятия информации, постановке цели и выбору путей ее достижения

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» применяются следующие методы интерактивного обучения: презентация, доклад, семинар, реферат.

## **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **РАЗДЕЛ I. Общая характеристика систем: стандартизация, подтверждение соответствия**

**Тема 1. Стандартизация и техническое регулирование МАО – Семинар, презентация, доклад**

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). ФЗ «О техническом регулировании» - основные положения. Информационное обеспечение технического регулирования. Принципы технического регулирования. Переходный период. Цели принятия технических регламентов. Содержание и применения технических регламентов. Сущность технического регламента. Порядок разработки и принятия технического регламента. Статус технического регламента. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов и последствия выявленных нарушений. Таможенный союз и единое экономическое пространство.

Объекты, цели, задачи, принципы и функции стандартизации. Документы по стандартизации. Правовые основы стандартизации. Законодательная и нормативная база по стандартизации. Государственная система стандартизации РФ. Общая характеристика системы. Органы и службы по стандартизации Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Научная база стандартизации; определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Качество продукции и защита потребителя.

Задачи международного сотрудничества в области стандартизации. Применение международных стандартов, норм и правил. Международная организация по стандартизации (ИСО). Семь принципов стандартизации: сбалансированность интересов сторон, динамичность, эффективность, приоритетность разработки, гармонизация, четкость формулировок. Функции стандартизации: упорядочения, охранная (социальная), ресурсосберегающая, коммуникативная, цивилизующая, информационная, нормотворчества.

Методы стандартизации. Национальный стандарт. Правила разработки и утверждения. Применение. Стандарты организаций. Порядок разработки и

утверждения. Применение. Общая характеристика стандартов разных видов. Единая система классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации. Технические условия как нормативный документ, статус документа, объекты ТУ, построение, обозначение. основополагающие понятия стандартизации. Категории стандартов. Уровни стандартизации.

### ***Семинар, презентация, доклад***

Предполагает максимальное включение обучающихся в интенсивную беседу с лектором путем умелого применения диалога. В этом случае средствами активизации выступают отдельные вопросы к аудитории, организация дискуссии с последовательным переходом её в диспут, создание условий для возникновения альтернатив.

Преимущество этой формы перед обычной лекцией состоит в том, что она привлекает внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определяет содержание, методы и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории.

Вопросы к аудитории в начале лекции и по ходу ее проведения предназначены для выяснения мнений и уровня осведомленности слушателей по рассматриваемой проблеме, степени их готовности к восприятию последующего материала. Вопросы адресуются ко всей аудитории, слушатели отвечают с мест.

С учетом разногласий или единодушия в ответах преподаватель строит свои дальнейшие рассуждения, получая при этом возможность наиболее доказательно изложить очередной тезис выступления. Вопросы могут быть как элементарными, так и проблемного характера.

Слушатели, продумывая ответ на заданный вопрос, самостоятельно приходят к тем выводам и обобщениям, которые должен был сообщить им преподаватель, понимают глубину и важность обсуждаемой проблемы, что в свою очередь повышает их интерес к материалу и уровень его восприятия.

При такой форме занятий преподаватель должен следить за тем, чтобы его вопросы не оставались без ответов, иначе они будут носить риторический

характер и не обеспечат достаточной активизации мышления обучающихся. Подача фактического материала, сообщение слушателям необходимой информации организуются таким образом, чтобы у них возникали вопросы по приведенным данным несколько раньше, чем их сформулирует преподаватель в виде задачи на обобщение.

Средства управления поисковой познавательной деятельностью слушателей на подобной лекции целесообразно подбирать таким образом, чтобы они помогали им не только усваивать теоретическую часть, но и методику подачи и исследования фактического материала, дидактические приемы как познавательные элементы, способы и пути исследования, научного поиска, содержательного рассуждения.

В заключительной части занятия или на лекции, завершающей тему, целесообразно наиболее широко использовать контрольные вопросы, логические и практические задания. Делается это в целях контроля, определения уровня усвоения, понимания наиболее важных, стержневых положений, имеющих методологическое значение для дальнейшей углубленной самостоятельной работы.

Кроме того, этим проверяется уровень усвоения и умения работать с проблемой для ее углубленной самостоятельной проработки и совершенствования навыков исследовательской деятельности обучающихся.

## **Тема 2. Подтверждение соответствия (сертификация) МАО – Лекция - конференция**

Сертификация как процедура подтверждения соответствия. Цели, задачи и принципы сертификации. Объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Системы сертификации. Законодательные основы. Нормативная база. Участники системы сертификации и их функции. Условия осуществления сертификации.

Участники и организация добровольного подтверждения соответствия. Порядок сертификации услуг. Схемы сертификации. Роль и место

сертификации в современном обществе. Сертификация как средство регулирования безопасности и качества продукции, товаров и услуг. Формы подтверждения соответствия. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Сертификации систем качества.

Правила и порядок проведения сертификации. Схемы. Формы подтверждения соответствия. Обязательная и добровольная сертификация. Декларирование соответствия Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Порядок проведения аккредитации.

Характеристика международных организаций в областях сертификация и аккредитация. Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Взаимосвязь стандартизации, сертификации и метрологии в обеспечение качества продукции и услуг.

### ***Лекция-конференция***

Предполагает максимальное включение обучающихся в интенсивную беседу с лектором путем умелого применения диалога. В этом случае средствами активизации выступают отдельные вопросы к аудитории, организация дискуссии с последовательным переходом её в диспут, создание условий для возникновения альтернатив.

Преимущество этой формы перед обычной лекцией состоит в том, что она привлекает внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определяет содержание, методы и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории.

Вопросы к аудитории в начале лекции и по ходу ее проведения предназначены для выяснения мнений и уровня осведомленности слушателей по рассматриваемой проблеме, степени их готовности к восприятию последующего материала. Вопросы адресуются ко всей аудитории, слушатели отвечают с мест.

С учетом разногласий или единодушия в ответах преподаватель строит свои дальнейшие рассуждения, получая при этом возможность наиболее доказательно изложить очередной тезис выступления. Вопросы могут быть как элементарными, так и проблемного характера.

Слушатели, продумывая ответ на заданный вопрос, самостоятельно приходят к тем выводам и обобщениям, которые должен был сообщить им преподаватель, понимают глубину и важность обсуждаемой проблемы, что в свою очередь повышает их интерес к материалу и уровень его восприятия.

При такой форме занятий преподаватель должен следить за тем, чтобы его вопросы не оставались без ответов, иначе они будут носить риторический характер и не обеспечат достаточной активизации мышления обучающихся.

Подача фактического материала, сообщение слушателям необходимой информации организуются таким образом, чтобы у них возникали вопросы по приведенным данным несколько раньше, чем их сформулирует преподаватель в виде задачи на обобщение.

Средства управления поисковой познавательной деятельностью слушателей на подобной лекции целесообразно подбирать таким образом, чтобы они помогали им не только усваивать теоретическую часть, но и методику подачи и исследования фактического материала, дидактические приемы как познавательные элементы, способы и пути исследования, научного поиска, содержательного рассуждения.

В заключительной части занятия или на лекции, завершающей тему, целесообразно наиболее широко использовать контрольные вопросы, логические и практические задания. Делается это в целях контроля, определения уровня усвоения, понимания наиболее важных, стержневых положений, имеющих методологическое значение для дальнейшей углубленной самостоятельной работы.

Кроме того, этим проверяется уровень усвоения и умения работать с проблемой для ее углубленной самостоятельной проработки и совершенствования навыков исследовательской деятельности обучающихся.

## **РАЗДЕЛ II. Метрология**

### ***Тема 2.1. Основные понятия в области метрологии***

Погрешность измерения. Средство измерения. Эталон единицы величины. Единство измерений. Условия обеспечения единства измерений. Поверка средства измерений. Калибровка средства измерений. Метрологическая служба

### ***Тема 2.2. Системы единиц в метрологии***

Теоретическая, прикладная, законодательная метрология. Международная система единиц SI, ее преимущества. Положение о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации.

### ***Тема 2.3. Свойства объектов измерения. Шкалы измерений.***

Качественные и количественные свойства. Дискретные и непрерывные признаки свойств. Величины неархимедовы, скалярные и многомерные. Пропорциональные и аддитивные величины. Относительные величины. Шкалы наименований (классификации), порядка (рангов), разностей (интервалов), отношений, абсолютная шкала.

### ***Тема 2.4. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров. Эталоны***

Воспроизведение единиц физических величин. Воспроизведение основной единицы. Воспроизведение производной единицы. Передача размера единицы. Эталоны единиц физических величин. Первичные эталоны. Вторичным эталонам. Государственные эталоны. Требования к эталонам. Поверочные схемы средств измерения.

### ***Тема 2.5. Виды и методы измерения***

Классификация измерений. Методы измерений (непосредственной оценки, сравнения с мерой, нулевой, дифференциальный, замещения, совпадений, противопоставления).

### ***Тема 2.6. Классификация и общая характеристика средств измерений***

Средство измерений (СИ), отличительные признаки средства измерений. Классификация средств измерений. Мера. Измерительный преобразователь. Датчик. Измерительный прибор. Измерительная установка. Измерительная машина. Измерительно-вычислительный комплекс. Измерительная система. Рабочие СИ и эталоны

### ***Тема 2.7. Метрологические характеристики средств измерений***

Метрологические свойства, определяющие область применения СИ: диапазон измерений, диапазон показаний, цена деления и длина деления шкалы, порог чувствительности, градуировочная характеристика. Метрологические свойства, определяющие точность СИ: погрешность СИ, правильность, прецизионность. Класс точности СИ. Погрешность измерений, виды погрешностей. Основная и дополнительная погрешности СИ.

### ***Тема 2.8. Виды погрешностей и причины их возникновения***

Абсолютная и относительная погрешности. Систематические, случайные, грубые погрешности. Погрешности: инструментальная, погрешность метода измерения, погрешность настройки, погрешность отсчёта, погрешность поверки, основная погрешность средства измерений, дополнительная погрешность средства измерений.

### ***Тема 2.9. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).***

Цель и задачи ГСИ. Состав ГСИ. Органы по метрологии. Службы по метрологии. Международные и региональные организации по метрологии.

### ***Тема 2.10. Метрологическая деятельность в области обеспечения единства измерений.***

Сферы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. Характеристика государственных метрологических услуг. Характеристика государственного метрологического надзора. Калибровка и сертификация средств измерений.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Практические занятия**

### **МАО Игра-дискуссия**

1. Преподаватель формулирует задачу.
2. Студенты делятся на микрогруппы по 6-8 человек.
3. Члены каждой микрогруппы выбирают представителя, который будет в процессе дискуссии отстаивать их позицию.
4. В течение некоторого времени в микрогруппе обсуждается проблема и вырабатывается общая точка зрения.
5. Представители групп получают возможность по очереди высказать мнение группы относительно решения задачи. Остальные студенты следят за ходом обсуждения и тем, насколько точно представитель микрогруппы выражает их позицию.
6. После того, как все представители групп высказались, остальные студенты получают возможность высказать свое мнение, если они с чем-либо не согласны, либо если они хотели бы дополнить своего представителя.
7. После окончания дискуссии представители групп проводят критический разбор хода решения задачи.

### **Занятие 1. Игра- дискуссия (Доклад). Изучение основных разделов ФЗ «О техническом регулировании», ФЗ «О стандартизации в РФ»**

Преподавателем ставится задача: провести анализ и систематизацию основных разделов федеральных законов: ФЗ «О техническом регулировании» и ФЗ «О стандартизации в РФ».

Студенты делятся на группы. Каждая группа создает презентацию и доклад по заданной теме. После этого проводится обсуждение представленных докладов.

### **Занятие 2. Игра-дискуссия (Доклад). Изучение основных положений статьи 9 ФЗ «О техническом регулировании»**

Преподавателем ставится задача: Провести анализ и систематизацию основных положений статьи 9 ФЗ «О техническом регулировании». Составить блок-схему процесса принятия технического регламента. Провести сравнительный анализ порядка разработки технического регламента и стандарта.

Студенты делятся на группы. Каждая группа создает презентацию и доклад по заданной теме. После этого проводится обсуждение представленных докладов.

### **Занятие 3. Игра-дискуссия. Анализ технического регламента и нормативных документов, согласованных с данным техническим регламентом**

Преподавателем ставится задача:

1. Найти технический регламент и нормативный документ.
  2. Изучить требования технического регламента и стандарта.
  3. Заполнить таблицу «Сравнительный анализ основных положений технического регламента и ГОСТа».
  4. Подготовить доклад и презентацию по итогам работы.
- Студенты делятся на группы. Каждая группа создает презентацию и доклад по заданной теме. После этого проводится обсуждение представленных докладов.

### **Занятие 4. Игра-дискуссия. Международное и межгосударственное сотрудничество в сфере стандартизации, сертификации и аккредитации** **Реферат**

Студенты делятся на группы. Каждая группа создает презентацию и доклад по выбранной теме. После подготовки и представления рефератов, проводится доклад их обсуждение.

Примерные темы докладов:

1. Международное и межгосударственное сотрудничество в области в области стандартизации, сертификации и аккредитации
2. Международные, региональные и другие организации по стандартизации, сертификации и аккредитации
3. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации СНГ, соглашение о проведении согласованной политики
4. Россия и требование ВТО в области стандартизации
5. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации
6. История развития стандартизации, сертификации и аккредитации
7. Деятельность Росстандарта в областях стандартизации, метрологии и сертификации
8. Деятельность международных организаций в области метрологии

В процессе работы студенты приобретают навыки в поиске информационных источников и их анализе в области метрологии. Приобретаются и закрепляются навыки по работе с литературными источниками и нормативными документами, умением систематизировать информацию и пользоваться программным обеспечением для формирования презентаций.

### **Занятие 5. Коллоквиум. Анализ документов по подтверждению соответствия**

Проводится собеседование преподавателя с бакалаврами по вопросам анализа документов по подтверждению соответствия. Студентами подготавливается анализ стандарта сертификации услуг, рассмотрения порядка сертификации услуг, схем сертификации. Составляется алгоритм

порядка сертификации услуг. Проводится сравнение порядка сертификации услуг и продукции. Итоги работы конспектируются.

#### **Занятие 6. Коллоквиум. Работа с документами в рамках проведения проверки государственного контроля и надзора**

Студенты изучают основные положения Порядка применения РОССТАНДАРТА государственного контроля и надзора, заполняют все документы по результатам государственного надзора

#### **Занятие 7. Коллоквиум. Анализ документов системы Стандартизация**

Студенты проводят анализ следующих стандартов:

- ГОСТ Р 1.0 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»;

- ГОСТ Р 1.2 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления и отмены»;

- ГОСТ Р 1.5 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения»;

- ГОСТ Р 1.7 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила оформления и обозначения при разработке на основе применения международных стандартов»

Студенты заполняют таблицу «Краткое содержание нормативных документов». Анализ документов позволит сформировать навыки работы со стандартами с целью их дальнейшего использования в практической деятельности.

#### **Занятие 8. Коллоквиум. Основы разработки стандарта организации**

Студенты выполняют работу по следующему плану:

1. Изучение ГОСТ Р 1.4 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

2. Составление алгоритма разработки стандарта организации (СТО) и перечня документов используемых при разработке СТО.

3. Разработка СТО по выбранному виду продукции.

По итогам работы составляется конспект. Результаты работы обсуждаются на занятии.

#### **Практические работы**

##### **Практическая работа 1. Расчетная работа по определению принадлежности результатов измерений различным измерительным шкалам**

Решение задач по определению принадлежности результатов измерений различным измерительным шкалам. Решение задач позволяет сформировать навыки проведения математических расчетов в области метрологии, для того

чтобы правильно выбирать методы работы, в частности технические средства, в профессиональной деятельности инноватика.

### **Практическая работа 2. Расчетная работа по оцениванию величины случайной погрешности измерений**

Решение задач по определению средней и предельной случайной погрешности измерений. Решение задач позволяет сформировать навыки проведения математических расчетов в области метрологической оценки, для того чтобы правильно выбирать технические средства и технологии в своей профессиональной деятельности.

### **Практическая работа 3. Расчетная работа по обнаружению систематических погрешностей измерения**

Решение задач по обнаружению с помощью методов математической статистики систематических погрешностей в многократных измерениях. Методы обнаружения и уменьшения систематических погрешностей: метод симметричных наблюдений, метод анализа знаков неисправленных случайных погрешностей, графический метод, способ последовательных разностей (Аббе), дисперсионный анализ (критерий Фишера), критерий Вилкоксона. Решение задач позволяет сформировать навыки проведения математических расчетов в области метрологической оценки, для того чтобы правильно выбирать технические средства и технологии в профессиональной деятельности в области управления инноваций.

### **Практическая работа 4. Расчетная работа по обнаружению грубых погрешностей в измерениях**

Решение задач по обнаружению грубых погрешностей измерения. Решение задач позволяет сформировать навыки проведения математических расчетов в области метрологической оценки, для того чтобы правильно выбирать технические средства и технологии в своей профессиональной деятельности.

### **Практическая работа 5. Расчетная работа по обработке результатов прямых измерений**

Решение задач по вычислению полной погрешности прямых измерений. Решение задач позволяет сформировать навыки проведения статистических расчетов в области метрологической оценки пригодности средств измерений в профессиональной деятельности.

### **Практическая работа 6. Расчетная работа по обработке результатов косвенных измерений**

Решение задач по вычислению полной погрешности косвенных измерений. Решение задач позволяет сформировать навыки проведения статистических расчетов в области метрологической оценки пригодности средств измерений в профессиональной деятельности.

Разработка стандарта организации позволит сформировать навыки работы со стандартами с целью их дальнейшего использования в профессиональной деятельности, способности обосновывать принятие решений при разработке проектов, а также выбирать экологичные технические средства и технологии.

### Ш. 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 обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЙ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Раздел 1. Общая характеристика систем: стандартизация, подтверждение соответствия	ОПК-4	знает	УО-3, УО-1	УО-1
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-3, УО-1	
2.	Раздел 2. Метрология	ОПК-4	знает	УО-1	УО-1
			умеет	УО-3, УО-1	
			владеет	УО-3, УО-1	
<p><i>УО-1- Собеседование</i>  <i>УО-3- Доклад, реферат</i></p>					

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, 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.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Николаева, М. А. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник для вузов / М. А. Николаева, Л. В. Карташова. - 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Форум, : Инфра-М, 2015. - 351 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:795302&theme=FEFU> (4 экз.)

2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для академического бакалавриата по инженерно-техническим направлениям и специальностям / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, : [ИД Юрайт], 2015. - 838 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:785090&theme=FEFU> (4 экз.)

3. Николаева, М. А. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия. Практикум : учебное пособие для вузов / М. А. Николаева, Л. В. Карташова, Т. П. Лебедева. – М. : Форум, : Инфра-М, 2015. – 63 с. ( 3 экз) <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:795579&theme=FEFU>

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Голуб, О.В. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Голуб, И.В. Сурков, В.М. Позняковский. — Электрон.текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2014. — 334 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4151.html>.

2. Николаев, М.И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством [Электронный ресурс] / М.И. Николаев. —

Электрон.текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 115 с. —Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52149.html>

3. Архипов, А.В. Основы стандартизации, метрологии и сертификации [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям стандартизации, сертификации и метрологии (200400), направлениям экономики (080100) и управления (080500) / А.В. Архипов, Ю.Н. Берновский, А.Г. Зекунов. — Электрон.текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 447 с. —Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52057.html>

### **Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»**

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. IEC/CEI. International Electrotechnical Commission – Международная электротехническая комиссия (МЭК) – Режим доступа: URL: <http://www.iec.ch>
9. Консультант Плюс – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>

## **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Microsoft Office профессиональный плюс 2013

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Обучение бакалавров по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» предполагает чтение лекций, проведение практических занятий, а также самостоятельную работу студента. На практических занятиях разбираются теоретические вопросы учебной дисциплины, а также решаются практические задания.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации по выполнению практических занятий и указания по выполнению самостоятельной работы.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Практическое занятие предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, студентам предлагается решить задачи или составить доклады по предложенным темам. После решения заслушиваются ответы решения заданий студентами, либо доклады, выполненные ими. При подготовке к практическим занятиям студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает в конце практического занятия, выставляя в Тандем текущие баллы в течении недели после занятия. Студент имеет право ознакомиться с ними.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Мультимедийная аудитория:

Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м<sup>2</sup>, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА ДВФУ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»**

**Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»  
профиль «Управление инновациями»  
Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2018**

## ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

<i>№ п/п</i>	<i>Сроки выполне ния</i>	<i>Вид самостоятельной работы</i>	<i>Примерные нормы времени на выполнени я</i>	<i>Форма контроля</i>
1.	1 неделя	Подбор законодательной базы в области технического регулирования	4 час	сообщение конспект
2.	2 неделя	Подбор технических регламентов	4 час	сообщение конспект
3.	3 неделя	Подбор нормативной базы	3 час	сообщение конспект
4.	4 неделя	Проверка актуальности нормативных и законодательных документов	2 час	сообщение конспект
5.	5 неделя	Поиск, анализ материалов. Формирование доклада. Разработка презентации.	2 час	доклад презентация
6.	6 неделя	Поиск, анализ материалов. Формирование доклада. Разработка презентации.	2 час	доклад презентация
7.	7 неделя	Подбор технических регламентов	2 час	сообщение конспект
8.	8-10 неделя	Разработка СТО	2 час	сообщение конспект
9.	11 неделя	Систематизация информации из литературных источников для решения задач по метрологии	2 час	сообщение конспект
11.	12 неделя	Подбор законодательной базы в области технического регулирования	2 час	сообщение конспект
12.	17 неделя	Подготовка к зачету	2 час	сообщение конспект
	Итого		27 час	

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа предполагает работу бакалавра в библиотеке с использованием предлагаемой к изучению литературы. Систематизация

материала может проводиться в виде конспектов, табличном варианте и другими способами, удобными для бакалавра.

### **Методические указания к написанию конспекта**

Конспект может быть выполнен в печатной или письменной форме.

Основные требования к конспекту:

1. Тема изучаемого материала,
2. Запись основных понятий, определений, закономерностей, формул, стандартов и т.д.,
3. Заключение по пройденному материалу,
4. Список использованных источников.

### **Методические указания для применения таблиц для систематизации материала**

Выбор отдельных граф таблицы формируется исходя из основных критериев оценки систематизации. Для анализа желательно использовать не менее 10 источников, четко фиксируя критерии оценки. Пример систематизации материала приведен в таблице 2.

№п/п	Литературный источник	Автор, исходные данные	Предлагаемый метод анализа проекта	Предлагаемые формулы анализа проекта

### **Методические указания к оформлению и содержанию презентации доклада (сообщения)**

#### **Требования к презентации:**

1. Презентация делается в Microsoft PowerPoint.
2. Презентация не должна превышать 15 слайдов.
3. Использовать при оформлении фирменный стиль ДВФУ.
4. Шрифт текста Times New Roman.

#### **Требования к тексту презентации:**

Не рекомендуется:

- перегружать слайд текстовой информацией;
- использовать блоки сплошного текста;
- в нумерованных и маркированных списках использовать уровень вложения глубже двух;
- использовать переносы слов;

- использовать наклонное и вертикальное расположение подписей и текстовых блоков;

- текст слайда не должен повторять текст, который выступающий произносит вслух (зрители прочитают его быстрее, чем расскажет выступающий, и потеряют интерес к его словам).

Рекомендуется:

- сжатость и краткость изложения, максимальная информативность текста: короткие тезисы, даты, имена, термины – главные моменты опорного конспекта;

- использование коротких слов и предложений, минимум предлогов, наречий, прилагательных;

- использование нумерованных и маркированных списков вместо сплошного текста;

- использование табличного (матричного) формата предъявления материала, который позволяет представить материал в компактной форме и наглядно показать связи между различными понятиями;

- выполнение общих правил оформления текста;

- тщательное выравнивание текста, буквиц, маркеров списков;

- горизонтальное расположение текстовой информации, в т.ч. и в таблицах;

- каждому положению, идее должен быть отведен отдельный абзац текста;

- основную идею абзаца располагать в самом начале – в первой строке абзаца (это связано с тем, что лучше всего запоминаются первая и последняя мысли абзаца);

- идеально, если на слайде только заголовок, изображение (фотография, рисунок, диаграмма, схема, таблица и т.п.) и подпись к ней.

#### **Рекомендации по подготовке доклада:**

Доклад – это сообщение, посвященное заданной теме, которое может содержать описание состояния дел в какой-либо сфере деятельности или ситуации; взгляд автора на ситуацию или проблему, анализ и возможные пути решения проблемы.

Как правило, структура доклада выглядит следующим образом:

1. Основное содержание доклада:

- последовательно раскрываются тематические разделы доклада.

2. Заключение:

- приводятся основные результаты и суждения автора по поводу путей возможного решения рассмотренной проблемы, которые могут быть оформлены в виде рекомендаций.

Текст доклада должен быть построен в соответствии с регламентом предстоящего выступления: не более пятнадцати минут. В данном случае очень важно для докладчика во время сообщения уложиться во времени: если вас прервут на середине доклада, вы не сможете сообщить самого главного –

выводов вашей самостоятельной работы. От этого качество выступления станет ниже и это отразится на вашей оценке.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА ДВФУ**

**Фонд оценочных средств**  
по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

**Направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика»**  
профиль «Управление инновациями»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2018**

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-4, способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения	з нает	Знает основы культуры мышления, знает источники информации с техническими данными
	у меет	Выбрать пути достижения целей, умеет обобщать и анализировать техническую информацию
	в ладает	Владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1.	Раздел 1. Общая характеристика систем: стандартизация, подтверждение соответствия	ОПК-4	знает	УО-3, УО-1	УО-1
			умеет	УО-1	
			владеет	УО-3, УО-1	
2.	Раздел 2. Метрология	ОПК-4	знает	УО-1	УО-1
			умеет	УО-3, УО-1	
			владеет	УО-3, УО-1	
<i>УО-1- Собеседование УО-3- Доклад, реферат</i>					

**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-4, способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения	знает (пороговый уровень)	Знает основы культуры мышления, знает источники информации с техническими данными	знание основ культуры мышления, знание источников информации с техническими данными	-способность работать с источниками информации с техническими данными
	умеет (продвинутый)	Выбрать пути достижения целей, умеет обобщать и анализировать техническую информацию	знание основных путей достижения целей, умение обобщать и анализировать техническую информацию	- способность ставить цели и составлять алгоритм их достижения, - способность обобщать и анализировать техническую информацию
	владеет (высокий)	Владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	знание форм анализа и обобщения информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения

## Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

### Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» является обязательной. Для получения зачета, бакалаврам необходимо составить конспект лекций, представить все конспекты по практическим занятиям, все доклады и решенные задачи.

### Темы докладов, сообщений по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»:

1. Международное и межгосударственное сотрудничество в области в

области стандартизации, сертификации и аккредитации

2. Международные, региональные и другие организации по стандартизации, сертификации и аккредитации

3. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации СНГ, соглашение о проведении согласованной политики

4. Россия и требование ВТО в области стандартизации

5. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации

6. История развития стандартизации, сертификации и аккредитации

7. Деятельность Росстандарта в областях стандартизации, метрологии и сертификации

8. Деятельность международных организаций в области метрологии

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточной аттестацией является зачет в устной форме с использованием вопросов собеседования.

**Вопросы для собеседования, промежуточной аттестации по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»:**

1. Причины реформирования и формирования новой системы технического регулирования. Сфера применения ФЗ «О техническом регулировании» и основные понятия в области технического регулирования.
2. Всемирная торговая организация (ВТО). Цели и задачи. Структура. История развития. Вступление России в ВТО. Соглашения в рамках ВТО.
3. Характеристика ФЗ «О техническом регулировании». Основные положения. Принципы технического регулирования.
4. Цели принятия технических регламентов. Содержание и применения технических регламентов. Разработка технического регламента. Порядок разработки и принятия технического регламента. Принятия технических регламентов в рамках Таможенного союза.

- Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов и последствия выявленных нарушений.
5. Объекты, цели, задачи, принципы и функции стандартизации. Законодательная и нормативная база по стандартизации.
  6. Государственная система стандартизации РФ. Общая характеристика системы. Органы и службы по стандартизации.
  7. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации. Применение международных стандартов, норм и правил. Международные организации по стандартизации. Европейские организации по стандартизации.
  8. Методы стандартизации. Национальный стандарт. Правила разработки и утверждения. Применение.
  9. Предварительные национальные стандарты. Правила разработки и утверждения. Применение.
  10. Стандарты организаций. Порядок разработки и утверждения. Применение.
  11. Общая характеристика стандартов разных видов. Единая система классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации. Области ОКП и ОКУН.
  12. Технические условия как нормативный документ, статус документа, объекты ТУ, построение, обозначение.
  13. Основополагающие понятия стандартизации..Категории стандартов. Уровни стандартизации.
  14. Документы в области стандартизации по ФЗ «О техническом регулировании».
  15. Сертификация как процедура подтверждения соответствия. Цели, задачи и принципы сертификации. Объекты сертификации.
  16. Основополагающие понятия в сертификации. Законодательные основы. Нормативная база.
  17. Участники системы сертификации и их функции. Порядок

- сертификации услуг. Схемы сертификации.
18. Порядок сертификации продукции. Схемы сертификации. Роль и место сертификации в современном обществе. Сертификация как средство регулирования безопасности и качества товаров и услуг.
  19. Формы подтверждения соответствия. Участники и организация добровольного подтверждения соответствия.
  20. Формы подтверждения соответствия. Декларирование соответствия. Порядок проведения работ. Схемы.
  21. Формы подтверждения соответствия. Обязательная сертификация.
  22. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Орган по аккредитации Росаккредитация. Порядок проведения аккредитации. Законодательная база аккредитации.
  23. Характеристика международных организаций в областях сертификация и аккредитация.
  24. Проведение сертификации систем качества. Взаимосвязь стандартизации, сертификации и метрологии в обеспечение качества продукции и услуг.
  25. История становления и развития стандартизации, сертификации и метрологии.
  26. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Поверка средств измерения. Метрологическая экспертиза.
  27. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений.
  28. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Аттестация методик (методов) измерений.
  29. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и (или) оказание услуг в области обеспечения единства измерений.

30. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Государственный метрологический надзор.
31. Организационные основы обеспечения единства измерения органы и службы.
32. Международные организации в области обеспечения единства измерений.
33. Правовые и нормативные основы метрологической деятельности. Цель и объекты метрологии. Основные понятия в области метрологии.
34. Физические величины (классификация) и Система физических единиц.
35. Классификация средств измерения. Требования к средствам измерения.
36. Классификация средств измерения по метрологическому назначению. Эталоны единиц величин и стандартные образцы, требования к ним.
37. Классификация средств измерения по конструктивному исполнению.
38. Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерения.
39. Методы измерений. Основные элементы и этапы процесса измерения.
40. Факторы влияющие на результат измерений (объект измерений, субъект, метод измерений, средства измерений, условия измерений).
41. Измерения. Цель и их классификация. Требования к измерениям. Шкалы измерений.
42. Законодательная база метрологии. Общие положения ФЗ «Об обеспечении единства измерений» 2008 г.

**Критерии выставления оценки студенту на зачёте и экзамене по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»:**

Баллы	Оценка зачёт	Требования к сформированным компетенциям
100-85	«зачтено»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами

		применения знаний, причём не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач.
<b>85-76</b>	«зачтено»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.
<b>75-61</b>	«зачтено»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
<b>60-50</b>	«не зачтено»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.