

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Инженерный институт



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Д.А. Таюрский

\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

## Программа дисциплины

Методы метрологической экспертизы промышленной продукции, товаров и услуг Б1.В.ОД.9

Направление подготовки: 27.04.05 - Инноватика

Профиль подготовки: Метрология и сертификация

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Автор(ы):** Кузьмина И.А., Сабитов Л.С.

**Рецензент(ы):** Лучкин Г.С.

### СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Кашапов Р. Н.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Инженерного института:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) специалист по учебно-методической работе 1 категории Кузьмина И.А. (отдел научно-образовательной деятельности, Инженерный институт), Irina.Kuzmina@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Сабитов Л.С. (кафедра биомедицинской инженерии и управления инновациями, Инженерный институт), LSsabitov@kpfu.ru

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОПК-3	способностью решать профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, компьютерных технологий в инновационной сфере
ПК-10	способностью критически анализировать современные проблемы инноватики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать соответствующие методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- роль и место метрологической экспертизы в метрологическом обеспечении производства;
- нормативную базу для проведения метрологической экспертизы;
- правила и порядок проведения метрологической экспертизы;
- законы построения систем допусков, посадок и шероховатости.

Должен уметь:

- пользоваться национальной и международной нормативной документацией;
- применять на практике положения нормативных документов, регламентирующих метрологическую экспертизу и контроль технической документации;
- проводить метрологическую экспертизу технической документации.

Должен владеть:

навыками и методами выполнения метрологической экспертизы технологической документации.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Студент должен демонстрировать способность и готовность

- выполнять производственно-технологическую, организационно-управленческую деятельность по проведению метрологической экспертизы технической документации на производственном предприятии, используя необходимую нормативно-правовую документацию и знания правовых основ метрологической экспертизы и аккредитации.
- проводить расчет и выбор допусков и посадок для типовых соединений; проводить поверку и калибровку средств измерений и контроля.
- пользоваться национальной и международной нормативной документацией.

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.9 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 27.04.05 "Инноватика (Метрология и сертификация)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 48 часа(ов), в том числе лекции - 16 часа(ов), практические занятия - 32 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 24 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в дисциплину. Понятие и виды, цели и задачи метрологической экспертизы.	2	2	6	0	2
2.	Тема 2. Метрологическая служба предприятия.	2	2	8	0	6
3.	Тема 3. Законодательная и нормативная база для проведения метрологической экспертизы	2	2	8	0	4
4.	Тема 4. Метрологическая экспертиза технологической документации	2	4	10	0	6
5.	Тема 5. Метрологическая экспертиза конструкторской документации	2	6	0	0	6
	Итого		16	32	0	24

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Введение в дисциплину. Понятие и виды, цели и задачи метрологической экспертизы.

Тема 1

Основные понятия метрологической экспертизы.

(Презентация, слайды)

Понятие метрологической экспертизы. Цели и задачи метрологической экспертизы. Способы выполнения задач метрологической экспертизы. Определение места метрологической экспертизы в производственном процессе.

Основные термины и определения

##### Тема 2. Метрологическая служба предприятия.

Тема 2.

Метрологическая служба предприятия

(Презентация, слайды)

Подразделения, проводящие метрологическую экспертизу. Порядок проведения и оформления метрологической экспертизы. Требования к специалистам, проводящим метрологическую экспертизу. Организация проведения метрологической экспертизы на предприятии (в организации).

##### Тема 3. Законодательная и нормативная база для проведения метрологической экспертизы

Тема3.

Нормативные основы метрологической экспертизы.

(Презентация, слайды)

Изучение нормативных документов, предусматривающих проведение работ по метрологической экспертизе (ГОСТ Р 8.563-96, ГОСТ Р 8.596-2002, ГОСТ 12.0.005-2003 и пр.). Причины проведения метрологической экспертизы на предприятии.

#### Тема 4. Метрологическая экспертиза технологической документации

##### Тема 4.

Метрологическая экспертиза отдельных видов технической документации

(Презентация, слайды)

Порядок проведения метрологической экспертизы технического задания. Порядок проведения метрологической экспертизы технических условий. Документация, подлежащая метрологической экспертизе.

Рассматриваются пути и методы решения задач метрологической экспертизы ТД, вопросы ее организации и методики проведения, обосновывается необходимость оптимизации решений метролога-эксперта на основе экономических критериев, приводятся методики расчета экономической эффективности метрологической экспертизы тех. документации.

#### Тема 5. Метрологическая экспертиза конструкторской документации

##### Тема 5

Метрологическая экспертиза отдельных видов конструкторской документации. Этапы, стадии разработки документации.

(Презентация, слайды)

Понятие деталь, чертеж детали, сборочная единица. Рациональность номенклатуры параметров. Виды и комплектность документов согласно ГОСТ 2.102-68. Содержание ГОСТ 24643-81, ГОСТ 25307-82, ГОСТ 8.051-81.

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

#### 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

##### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
------	----------------	-------------------------	---------------------------

Семестр 2

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Письменная работа	ОК-3	1. Введение в дисциплину. Понятие и виды, цели и задачи метрологической экспертизы. 2. Метрологическая служба предприятия.
2	Дискуссия	ОПК-3	3. Законодательная и нормативная база для проведения метрологической экспертизы
3	Реферат	ПК-10	4. Метрологическая экспертиза технологической документации 5. Метрологическая экспертиза конструкторской документации
	<b>Зачет</b>	ОК-3, ОПК-3, ПК-10	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 2					
Текущий контроль					
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Дискуссия	Высокий уровень владения материалом по теме дискуссии. Превосходное умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Высокий уровень этики ведения дискуссии.	Средний уровень владения материалом по теме дискуссии. Хорошее умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Средний уровень этики ведения дискуссии.	Низкий уровень владения материалом по теме дискуссии. Слабое умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Низкий уровень этики ведения дискуссии.	Недостаточный уровень владения материалом по теме дискуссии. Неумение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Отсутствие этики ведения дискуссии.	2
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Использoваны надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Использoваны надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Использoванные источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Использoванные источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	3
	Зачтено		Не зачтено		



Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Семестр 2

##### Текущий контроль

##### 1. Письменная работа

Темы 1, 2

1. Метрология как научная основа метрологического обеспечения измерений.
2. Система метрологических знаний.
3. Метрологическое обеспечение измерений.
4. Обеспечение единства измерений.
5. Классификация видов измерений.
6. Изучение структуры и содержания РМГ 63-2003 ГСИ.
7. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами.
8. Метрологическая экспертиза технической документации.
9. Основные понятия метрологической экспертизы (Презентация, слайды).
10. Цели и задачи метрологической экспертизы.
11. Способы выполнения задач метрологической экспертизы.

##### 2. Дискуссия

Тема 3

Примерный перечень вопросов к дискуссии:

1. Основные задачам метрологической службы предприятия.
2. Положение, структура, система обеспечения качества, персонал, необходимые рабочие эталоны, помещения, условия, обеспечивающие проведение поверки средств измерений.
3. ПР 50-732-93 -Типовое положение о метрологической службе государственных органов управления и юридических лиц.
4. Структура метрологической службы.
5. Руководство по качеству. Основные разделы.
6. Политика в области качества. Цель, используемые ресурсы.
7. Ответственность за развитие системы обеспечения качества.
8. Меры к обеспечению соответствия поверочного оборудования современным требованиям, регламентированным в нормативных и методических документах.
9. Ответственные за состояние поверочного оборудования.
10. Регистрация принятых на поверку средств измерений.
11. Методика проведения поверок и оформление результатов поверки.

##### 3. Реферат

Темы 4, 5

Примерные темы для рефератов:

1. Нормативные основы метрологической экспертизы. (Презентация, слайды).
2. Нормативные документы предусматривающие проведение работ по метрологической экспертизе (ГОСТ Р 8.563-96, ГОСТ Р 8.596-2002, ГОСТ 12.0.005-2003 и пр.).
3. Причины проведения метрологической экспертизы на предприятии.
4. Порядок проведения и оформления метрологической экспертизы. Требования к специалистам, проводящим метрологическую экспертизу.
5. Документация, подлежащая метрологической экспертизе.
6. Перечень и состав документации, подлежащей метрологической экспертизе на конкретных примерах.
7. Оформление процедуры и результатов метрологической экспертизы.

8. Изучение форм документов, рекомендованных к заполнению при подготовке и проведении метрологической экспертизы.
  9. Структура и состав форм документов.
  10. Определение места метрологической экспертизы в производственном процессе.
- Изучение видов технической документации и соответствующих объектов анализа при проведении метрологической экспертизы согласно МИ 2267-2000.

**Зачет**

Вопросы к зачету:

1. Предмет метрологической экспертизы. Цели и задачи.
2. Основные положения РМГ 63-2003.
3. Место эксперта в процессе выполнения метрологической экспертизы. Требования к эксперту.
4. Установление оптимальности номенклатуры контролируемых параметров.
5. Установление технически и экономически обоснованных норм точности измерений.
6. Проверка контролепригодности изделия.
7. Анализ правильности требований к средствам измерений, методикам выполнения измерений.
8. Проверка правильности выбора средств и методов измерений.
9. Анализ соответствия показателей точности измерений требованиям к технико-экономическим показателям.
10. Проверка соблюдения терминологии, наименований и обозначения физических величин и их единиц.
11. Проверка рациональности установленной номенклатуры измеряемых параметров.
12. Основные виды нормативной документации и соответствующие объекты анализа при метрологической экспертизе.
13. Последовательность проведения метрологической экспертизы.
14. Метрологическая экспертиза проектов стандартов и технических условий.
15. Метрологическая экспертиза технической документации на средства измерений.
16. Метрологическая экспертиза технического задания на разработку продукции, отчета о научно-исследовательской работе, предшествующей разработке продукции.
17. Метрологическая экспертиза проектной и рабочей конструкторской документации.
18. Метрологическая экспертиза технологической и эксплуатационной документации.
19. Проверка содержания рабочих методик испытаний, требований к процедуре подготовки к испытаниям и средствам измерений, программ и методик предварительных и приемочных испытаний, содержания типовых методик испытаний.
20. Метрологическая экспертиза норм точности, методов контроля параметров, методик выполнения измерений, правильности выбора средств измерений, терминов, наименований и обозначений физических величин и их единиц.
21. Оформление и реализация результатов метрологической экспертизы технической документации.

**6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

- 56 баллов и более - "зачтено".
- 55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

- 86 баллов и более - "отлично".
- 71-85 баллов - "хорошо".
- 56-70 баллов - "удовлетворительно".
- 55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 2</b>			
<b>Текущий контроль</b>			



Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	15
Дискуссия	На занятии преподаватель формулирует проблему, не имеющую однозначного решения. Обучающиеся предлагают решения, формулируют свою позицию, задают друг другу вопросы, выдвигают аргументы и контраргументы в режиме дискуссии. Оцениваются владение материалом, способность генерировать свои идеи и давать обоснованную оценку чужим идеям, задавать вопросы и отвечать на вопросы, работать в группе, придерживаться этики ведения дискуссии.	2	15
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	3	20
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

1. Метрология, стандартизация, сертификация [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько, И.Д. Сергеев, Д.С. Фатюхин. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 256 с. - ISBN 978-5-16-004750-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=239847>
2. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Электронный ресурс]: учебник / М.А. Николаева, Л.В. Карташова. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. - 336 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0418-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=189041>
3. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Б.П. Боларев. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 254 с. - ISBN 978-5-16-006182-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=367365>
4. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия. Практикум [Электронный ресурс]: Учебное пособие / М.А. Николаева, Л.В. Карташова, Т.П. Лебедева - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 64 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование). (o) ISBN 978-5-8199-0570-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=428833>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Новиков Н.Ю. Теория шкал. Принципы построения эталонных процедур измерения, кодирования и управления. [Электронный ресурс] ? М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 536 с. - ISBN 978-5-9221-1115-7. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2271>
2. Болтон У. Карманный справочник инженера-метролога [Электронный ресурс]: справочник. ? Электрон. дан. ? М.: ДМК Пресс, 2010. - 380 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=60989](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60989)

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://www.gost.ru/wps/portal/>  
 Журналы "Стандарты и качество" - <http://www.stq.ru>  
 Международная организация по стандартизации (на русском языке) - <http://www.iso.org/iso/ru/>

Международная электротехническая комиссия (МЭК) - [http://www.iec.ch/International Electrotechnical Commission \(IEC\)](http://www.iec.ch/International Electrotechnical Commission (IEC))

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии - <http://standard.gost.ru>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретического обучения. Поэтому в ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Лекционный материал и предлагаемая преподавателем литература даст систематизированные основы научных знаний</p> <p>по соответствующей теме, раскроет состояния и перспективы развития рассматриваемых вопросов, сконцентрирует внимание студентов на наиболее сложных узловых вопросах, будет стимулировать их активную познавательную деятельность, формировать творческое мышление.</p>
практические занятия	<p>Практические занятия по курсу имеют цель развития у студентов алгоритмического мышления в степени, необходимой для быстрого и полного освоения компьютерных технологий, применяемых в различных предметных областях, а также способности видеть и формулировать задачи новых применений компьютера в будущей профессиональной деятельности.</p> <p>Практические занятия включают 2 практические работы, где описаны общие положения, порядок работы, примеры и решения.</p> <p>После выполнения практической работы ♦ 1 необходим ответить на примерные контрольные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Какие различают виды конструкторских документов?</li> <li>2) Что содержит чертеж детали (сборочный, габаритный, монтажный)?</li> <li>3) Права (обязанности) метролога-эксперта?</li> <li>4) Сущность увязки отклонений форм, размера, расположения и шероховатости поверхности?</li> <li>5) Цель определения контролепригодности норм точности детали?</li> </ol> <p>Контрольные вопросы для практического задания ♦2:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Перечислить виды технологической документации?</li> <li>2) Содержание маршрутной карты (операционной карты, операционных эскизов)?</li> <li>3) Перечислить документы, подвергающиеся метрологической экспертизе?</li> <li>4) Указать принцип увязки допусков и контролепригодности норм точности?</li> </ol> <p>Отчет по работе</p> <p>Отчет по работе должен содержать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тему и цель работы.</li> <li>2. Анализ технологической документации и заполненную таблицу замечаний и предложений.</li> <li>3. Дать заключение по проведенной работе и состоянию технологической документации.</li> <li>4. Ответить на контрольные вопросы.</li> </ol>
самостоятельная работа	<p>Наряду с чтением лекций профессорско-преподавательским составом кафедры, изучением основной и дополнительной литературы по курсу студентам рекомендуется проведение самостоятельной работы. Самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью учебной работы и предназначена для достижения следующих целей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков;</li> <li>- подготовка к предстоящим занятиям, зачетам;</li> <li>- формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний.</li> </ul> <p>Формами самостоятельной работы студентов являются изучение соответствующей научно-технической литературы, рекомендуемых преподавателями кафедры.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
письменная работа	<p>Письменная работа. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.</p> <p>Примерные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие и виды, цели и задачи метрологической экспертизы, сопутствующие термины</li> <li>2. Виды документации, подвергаемой метрологической экспертизе</li> <li>3. Условия для проведения метрологической экспертизы нормативной и технической документации</li> <li>4. Объекты анализа при проведении метрологической экспертизы нормативной и технической документации</li> <li>5. Особенности метрологической экспертизы отдельных видов нормативной и технической документации</li> <li>6. Организация и порядок проведения метрологической экспертизы на предприятии</li> <li>7. Характерные ошибки, выявляемые при проведении метрологической экспертизы технической документации</li> <li>8. Особенности метрологической экспертизы в период гармонизации российских и международных стандартов и повышение эффективности метрологической экспертизы</li> <li>9. Расчет экономического эффекта метрологической экспертизы</li> <li>10. Методики выполнения измерений</li> </ol>
дискуссия	<p>Дискуссия может быть организована как в ходе проведения лекционного, так и в ходе практического занятия. Для эффективного хода дискуссии обучающиеся могут быть поделены на группы, отстаивающие разные позиции по одному вопросу. Преподаватель контролирует течение дискуссии, помогает обучающимся подвести её итог, сформулировать основные выводы и оценивает вклад каждого участника дискуссии.</p> <p>Примерные вопросы для дискуссии приведены в экзаменационных вопросах.</p>
реферат	<p>Тему реферата обучающийся выбирает самостоятельно предварительно согласовав его с преподавателем.</p> <p>Оценивание реферата проводится преподавателем соблюдения перечисленных условий:</p> <p>При написании реферата необходимо следовать следующим правилам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Раскрытие темы реферата предполагает наличие нескольких источников (как минимум 4-5 публикаций, монографий, справочных изданий, учебных пособий) в качестве источника информации.</li> <li>- Подготовка к написанию реферата предполагает внимательное изучение каждого из источников информации и отбор информации непосредственно касающейся избранной темы. На этом этапе работы важно выделить существенную информацию, найти смысловые абзацы и ключевые слова, определить связи между ними.</li> <li>- Содержание реферата ограничивается 2-3 главами, которые подразделяются на параграфы (◆◆).</li> <li>- Сведение отобранной информации непосредственно в текст реферата, должно быть выстроено в соответствии с определенной логикой. Реферат состоит из трех частей: введения, основной части, заключения;</li> </ul> <p>а) во введении логичным будет обосновать выбор темы реферата.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальность (почему выбрана данная тема, каким образом она связана с современностью?);</li> <li>- цель (должна соответствовать теме реферата);</li> <li>- задачи (способы достижения заданной цели), отображаются в названии параграфов работы;</li> <li>- историография (обозначить использованные источники с краткой аннотацией ? какой именно источник (монография, публикация и т.п.), основное содержание в целом (1 абз.), что конкретно содержит источник по данной теме (2-3 предложения).</li> </ul> <p>В том случае, если содержание реферата не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать реферат с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты реферата, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты.</p> <p>Защита реферата представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя.</p>
зачет	<p>Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.</p>

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Освоение дисциплины "Методы метрологической экспертизы промышленной продукции, товаров и услуг" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Освоение дисциплины "Методы метрологической экспертизы промышленной продукции, товаров и услуг" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 27.04.05 "Инноватика" и магистерской программе Метрология и сертификация .