

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 04.05.2024 10:08:38

Уникальный программный ключ:

efd3ecd9d183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация»

### Цель дисциплины

Формирование у студентов знаний и умений в области организации производства с использованием возможностей стандартизации и системного управления качеством, навыков использования нормативной документации, средств измерений и оформления документов по сертификации изделий и систем производства, метрологическому обеспечению научной, производственной, социальной и экономической деятельности.

### 1.2 Задачи дисциплины

- обучение теоретическим основам метрологии, стандартизации и сертификации;
- подготовка проектно-конструкторской документации с применением электронно-вычислительных машин;
- овладение методиками сбора и обработки метрологической и научно-технической информации;
- формирование навыков представления результатов прямых и косвенных однократных и многократных измерений;
- изучение методов обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников, а также методов обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений;
- получение опыта обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений;
- овладение приемами работы с документацией в сфере сертификации продукции;
- обучение приемам работы с государственными стандартами.

### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);

### Разделы дисциплины:

законы, регулирующие деятельность в области метрологии, стандартизации и сертификации, правовая база в практической деятельности предприятия; организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения, алгоритмы обработки многократных измерений; схемы, системы и условия сертификации, правила и порядок проведения сертификации; основные виды стандартов и ТУ, действующих в химической промышленности; анализы и определения различных показателей качества продукции в соответствии с нормативно-технической документацией.

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 22.09.2021 21:22:41

Уникальный программный ключ:

efd3ecd9bd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb8

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

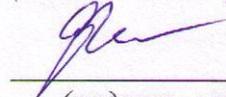
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

естественно-научного факультета

(наименование ф-та полностью)



П.А. Ряполов

(подпись, инициалы, фамилия)

«21» ноября 2016 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальности) 18.03.01

(шифр согласно ФГОС)

Химическая технология

и наименование направления подготовки (специальности)

Химическая технология

наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 18.03.01 Химическая технология и на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол № 1 от «26» 09 2016 г.

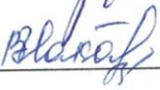
Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология на заседании кафедры управления качеством, метрологии и сертификации протокол № «3» от 28.09. 2016 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Е.В. Павлов

Разработчик программы  
к.т.н. \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ О.В. Аникеева  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: на заседании кафедры ФХиХТ № «3» от 4.10 2016 г.

Зав. кафедрой ФХиХТ \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Л.М. Миронович

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол № 1 «26» 09 2016 г. на заседании кафедры УМЦ, С. 31.08.17, №1  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Е.В. Павлов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол № 1 «26» 09 2016 г. на заседании кафедры СМЧХТ, 1.09.18, №1  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Е.В. Павлов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол № 5 «30» 01 2017 г. на заседании кафедры СМЧХТ, 30.08.19, №1  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Е.В. Павлов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «26» 03 2018 г. на заседании кафедры СНУХТД 04.07.20  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

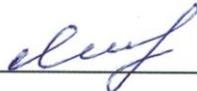


Е.В. Кавлов

№20

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г. на заседании кафедры ДХИМ 2.07.21 №20  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_



Малоземов И.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол №    «  »    20   г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол №    «  »    20   г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол №    «  »    20   г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол №    «  »    20   г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол №    «  »    20   г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

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

### **1.1 Цель дисциплины**

Формирование у студентов знаний и умений в области организации производства с использованием возможностей стандартизации и системного управления качеством, навыков использования нормативной документации, средств измерений и оформления документов по сертификации изделий и систем производства, метрологическому обеспечению научной, производственной, социальной и экономической деятельности.

### **1.2 Задачи дисциплины**

- обучение теоретическим основам метрологии, стандартизации и сертификации;
- подготовка проектно-конструкторской документации с применением электронно-вычислительных машин;
- овладение методиками сбора и обработки метрологической и научно-технической информации;
- формирование навыков представления результатов прямых и косвенных однократных и многократных измерений;
- изучение методов обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников, а также методов обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений;
- получение опыта обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений;
- овладение приемами работы с документацией в сфере сертификации продукции;
- обучение приемам работы с государственными стандартами.

### **1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Обучающиеся должны **знать:**

- методы обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников;
- некоторые методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей;
- правила и особенности подтверждения соответствия;
- формы для проведения сертификации;

**уметь:**

- осуществлять поиск и сбор научной и научно-технической из доступных источников;
- осуществлять предварительную обработку информации;

- проводить анализ научной и научно-технической информации;
- делать выводы, основанные на фактах;
- пользоваться методами обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей;
- применять правила округления и представления результатов измерений;
- пользоваться стандартами различных видов в своей сфере деятельности;
- определять виды стандартов;

**владеть:**

- статистическими методами и способами сбора и анализа научной и научно-технической информации;
- всеми изученными статистическими критериями анализа причин и видов погрешностей;
- методами наглядного представления результатов исследований.

У обучающихся формируется следующая компетенция:

- готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3).

## **2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы**

Метрология, стандартизация и сертификация» представляет дисциплину с индексом Б1.В.11 базовой части учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, изучаемую на 3 курсе в 6 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3.1 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54,1
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	18
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	53,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен

Объём дисциплины	Всего, часов
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

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

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Сущность и содержание метрологии.	Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения. Международная система единиц физических величин СИ. Сущность, цели и качество измерений. Классификация измерений. Шкалы, принципы и методы измерений.
2	Средства измерений.	Основные понятия, связанные со средствами измерений. Классификация средств измерений. Характеристики средств измерений. Выбор средств измерений.
3	Закономерности формирования результата измерения.	Составляющие погрешности. Классификация погрешностей. Рекомендации оценки характеристик погрешности. Представление результатов измерений. Обработка результатов измерений и оценивание погрешностей. Систематические погрешности. Определение случайных погрешностей. Алгоритмы обработки результатов однократных, многократных и косвенных измерений.
4	Метрологическое обеспечение производства.	Понятие и основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Государственная метрологическая служба. Метрологические службы, действующие на основе Типового положения о метрологической службе. Государственный метрологический контроль и надзор. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Международные метрологические организации.
5	Сущность и содержание стандартизации.	Сущность стандартизации. Цели и задачи современных систем стандартизации. Объект и область стандартизации. Сущность технического регулирования. Принципы и методы стандартизации. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Категории и виды документов по стандартизации. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента. Правила разработки и утверждения национальных стандартов и стандартов организаций. Классификация и кодирование. Международное сотрудничество в области стандартизации (ИСО, МЭК). Требования к вопросам безопасности согласно ИСО/МЭК. Организации, участвующие в международной стандартизации

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
6	Организация подтверждения соответствия в РФ.	Сущность и содержание доказательства соответствия. Цели подтверждения соответствия. Системы сертификации. Испытательные лаборатории. Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией. Формы подтверждения соответствия на территории РФ. Принципы подтверждения соответствия. Правовые основы сертификации в РФ. Схемы сертификации продукции. Экономические аспекты подтверждения соответствия.
7	Сертификация работ и услуг.	Сущность сертификации работ и услуг. Регистр систем качества. Принципы сертификации систем качества и производств. Порядок сертификации систем качества.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п / п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Сущность и содержание метрологии.	6	Л61		У-1-9 МУ-1	Т3 Р3	ПК-3
2	Средства измерений.	6			У-1-9	Т3 Р3	ПК-3
3	Закономерности формирования результата измерения.	6	Л62 Л63 Л64		У-1-9 МУ-2 МУ-3 МУ-4	Т7	ПК-3
4	Метрологическое обеспечение производства.	6	Л65 Л66		У-1-9 МУ-5 МУ-6	Т7 Р7	ПК-3
5	Сущность и содержание стандартизации.	2	Л67 Л68		У-1-9 МУ-7 МУ-8	Т11 Р11	ПК-3
6	Организация подтверждения соответствия в РФ.	4	Л69		У-1-9 МУ-9	Т17 Р17	ПК-3
7	Сертификация работ и услуг.	6			У-1-9	Т17	ПК-3

Использованные сокращения: Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Определение и назначение предпочтительных чисел	2
2	Способы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешно-	2

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
	стей	
3	Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности	2
4	Обработка результатов косвенных многократных измерений	2
5	Прямые однократные измерения	2
6	Прямые многократные измерения	2
7	Сертификация продукции и услуг	2
8	Виды стандартов	2
9	Порядок внесения изменений в национальные стандарты	2
Итого		18

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 - Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Сущность и содержание метрологии.	1-3 нед.	6
2	Средства измерений.	4-6 нед.	8
3	Закономерности формирования результата измерения.	7-8 нед.	8
4	Метрологическое обеспечение производства.	9-10 нед.	8
5	Сущность и содержание стандартизации.	11-13 нед.	8
6	Организация подтверждения соответствия в РФ.	14-15 нед.	8
7	Сертификация работ и услуг.	16-17 нед.	7,9
Итого			53,9

### 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-

методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
  - путем разработки:
    - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
    - заданий для самостоятельной работы;
    - тем рефератов;
    - вопросов к зачету;
    - тестовых заданий;
    - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.
- типографией университета:*
- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
  - удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

### **6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г. № 245 по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» реализация компетентностного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 18,5% аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического и лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	2	3	4
1	Метрологическое обеспечение производства (лекция)	Лекция-визуализация	6
2	Сущность и содержание стандартизации (лекция)	Лекция-визуализация	2
3	Сертификация продукции и услуг (лабораторная работа)	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого			10

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный и научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профес-

сиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому, патриотическому, правовому, экономическому, профессионально-трудовому, культурно-творческому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры высокой духовной культуры, патриотизма, гражданственности;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3)	Электротехника и промышленная электроника Метрология, стандартизация и сертификация		Преддипломная практика

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-3/ начальный, основной	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД 2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	Знать: - методы сбора научной и научно-технической информации, полученной из различных источников. Уметь: - осуществлять поиск и сбор научной и научно-технической из доступных источников. Владеть: - способами сбора и анализа научной и научно-технической информации, некоторыми статистическими критериями анализа причин и видов погрешностей.	Знать: - методы обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников; - некоторые методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей. Уметь: - осуществлять поиск и сбор научной и научно-технической из доступных источников; - осуществлять предварительную обработку информации; - пользоваться	Знать: - методы обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников; - некоторые методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей; - правила и особенности подтверждения ответственности; - формы для проведения сертификации. Уметь: - осуществлять поиск и сбор научной и научно-технической

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			<p>методами обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей;</p> <p>- применять правила округления и представления результатов измерений;</p> <p>- пользоваться стандартами различных видов в своей сфере деятельности.</p> <p>Владеть:</p> <p>- статистическими методами и способами сбора и анализа научной и научно-технической информации;</p> <p>- основными статистическими критериями анализа причин и видов погрешностей.</p>	<p>из доступных источников;</p> <p>- осуществлять предварительную обработку информации;</p> <p>- проводить анализ научной и научно-технической информации;</p> <p>- делать выводы, основанные на фактах;</p> <p>- пользоваться методами обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей;</p> <p>- применять правила округления и представления результатов измерений;</p> <p>- пользоваться стандартами различных видов в своей сфере деятельности;</p> <p>- определять виды стандартов.</p> <p>Владеть:</p> <p>- статистическими методами и способами сбора и анализа научной и научно-технической информации;</p> <p>- всеми изученными статистическими критериями анализа причин и видов погрешностей;</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
				- методами наглядного представления результатов исследований.

**7.3 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**

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Сущность и содержание метрологии.	ПК-3	Лекция, СРС, лабораторная работа, тестирование	Рефераты (Р3)	1-5	Согласно табл. 7.2
				Тест (Т3)	1-5	
				ЛБ1	МУ-1	
2	Средства измерений.	ПК-3	Лекция, СРС, тестирование	Рефераты (Р3)	1-5	Согласно табл. 7.2
				Тест (Т3)	5-10	
3	Закономерности формирования результата измерения.	ПК-3	Лекция, СРС, лабораторные работы, тестирование	Тест (Т7)	11-15	Согласно табл. 7.2
				ЛБ2	МУ-2	
				ЛБ3	МУ-3	
				ЛБ4	МУ-4	
4	Метрологическое обеспечение производства.	ПК-3	Лекция, СРС, лабораторные работы, тестирование	Рефераты (Р7)	1-5	Согласно табл. 7.2
				Тест (Т7)	16-20	
				ЛБ5	МУ-5	
5	Сущность и содержание стандартизации.	ПК-3	Лекция, СРС, лабораторные работы, тестирование	Рефераты (Р11)	1-5	Согласно табл. 7.2
				Тест (Т11)	21-25	
				ЛБ7	МУ-7	
				ЛБ8	МУ-8	
6	Организация подтверждения соответствия в РФ.	ПК-3	Лекция, СРС, лабораторная работа, тестирование	Рефераты (Р17)	1-5	Согласно табл. 7.2
				Тест (Т17)	26-30	
				ЛБ9	МУ-9	

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
7	Сертификация работ и услуг.	ПК-3	Лекция, СРС, тестирование	Тест (Т17)	31-35	Согласно табл. 7.2

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Темы рефератов по разделу (теме) 1 «Сущность и содержание метрологии»:

1. Метрология как инструмент совершенствования действующей правовой и нормативной базы.

2. Единство измерений как ключевой принцип метрологии.

3. Разнообразие субъектов и объектов метрологии.

4. Цели метрологии в РФ как фактор повышения конкурентоспособности.

5. Метрологические службы юридических лиц.

Темы рефератов по разделу (теме) 2 «Средства измерений»:

6. Цели и особенности проведения многократных измерений.

7. Цели и особенности проведения косвенных измерений.

8. Цели и особенности проведения однократных измерений.

9. Выбор и применение измерительных приборов.

10. Выбор и применение измерительных систем.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1 «Сущность и содержание метрологии»:

1. Укажите цель метрологии:

а) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью;

б) разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности

в) разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы;

г) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;

2. Что не является задачами метрологии?

а) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью;

б) разработка и совершенствование средств и методов измерений; повышение их точности;

в) разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы;

г) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;

3. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:

а) разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе;

б) состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;

в) состояние средства измерений, когда они проградуированы в узаконенных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам;

г) все ответы верные.

4. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:

а) применение узаконенных единиц измерения;

б) определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений;

в) проведение измерений компетентными специалистами;

г) все ответы верные.

5. Какой раздел посвящен изучению теоретических основ метрологии:

а) законодательная метрология;

б) практическая метрология;

в) прикладная метрология;

г) теоретическая метрология.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 2 «Средства измерений»:

6. Укажите виды измерений по способу получения информации:

а) динамические;

б) косвенные;

в) многократные;

г) однократные;

7. Укажите виды измерений по количеству измерительной информации:

а) динамические;

б) косвенные;

в) многократные;

г) все ответы верные.

8. Укажите виды измерения по характеру изменения получаемой информации в процессе измерения:

а) динамические;

б) косвенные;

в) многократные;

г) однократные

9. Какие средства измерений предназначены для воспроизведения и/или хранения физической величины:

а) вещественные меры;

б) индикаторы;

в) измерительные приборы;

г) измерительные системы;

10. Какие средства измерений представляют собой совокупность измерительных преобразователей и отсчетного устройства:

- а) вещественные меры;
- б) индикаторы;
- в) измерительные приборы;
- г) измерительные системы.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового и/или компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Документ, устанавливающий технические требования, которым должна удовлетворять продукция или услуга, а также процедуры, с помощью которых можно установить, соблюдены ли данные требования – это...: (2 балла)

- 1) национальный стандарт;
- 2) технические условия;
- 3) сертификат;
- 4) рекомендации по стандартизации.

Задание в открытой форме:

Главным нормативным актом по обеспечению единства измерений является

---

Задание на установление правильной последовательности:

Установите правильную последовательность выявления грубой погрешности с помощью критерия трех сигм: 1 – проверка гипотезы; 2 – расчет СКО; 3 – расчет среднего значения; 4 – выделение грубой погрешности; 5 – выдвижение гипотезы; 6 – расчет по критерию; 7 – использование таблицы распределения Стьюдента.

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между физическими величинами и их эталонами: к каждой физической величине подберите соответствующий эталон и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

А) метр; Б) килограмм; В) секунда.

1) цилиндр из сплава платины (90%) и иридия (10%), у которого диаметр и высота примерно одинаковы (около 30 мм); 2) 9 192 631 770 периодов излучения, соответствующего переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома цезия-133; 3) длина пути, проходимого светом в вакууме за  $1/299\,792\,458$  долю секунды.

Компетентностно-ориентированная задача:

Определить количество членов параметрического ряда  $R_{160}$  в интервале (1...3).

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1 (Определение и назначение предпочтительных чисел)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лабораторная работа №2 (Способы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лабораторная работа №3 (Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лабораторная работа №4 (Обработка результатов косвенных многократных измерений)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лабораторная работа №5 (Прямые однократные измерения)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лабораторная работа №6 (Прямые многократные измерения)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лабораторная работа №7 (Сертификация продукции и услуг)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лабораторная работа №8 (Виды стандартов)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лабораторная работа №9 (Порядок внесения изменений в национальные стандарты)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тестирование Т3	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тестирование Т7	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тестирование Т11	1	Выполнил, доля пра-	2	Выполнил, доля пра-

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
		вильных ответов менее 50%		вильных ответов более 50%
Тестирование Т17	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
СРС	10	Материал усвоен менее чем на 50%	20	Материал усвоен более чем на 50%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
ИТОГО	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Райкова Е.Ю. Стандартизация, подтверждение соответствия, метрология [Текст]: учебник для бакалавров / Е.Ю. Райкова; Рос. экон. ун-т им. Г.В. Плеханова. – Москва: Юрайт, 2015. – 349 с.

2. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Текст]: учебное пособие: [для студентов, обучающихся по техническим направлениям подготовки бакалавров, магистров и дипломированных специалистов] / В.Н. Кайнова [и др.]; под общ. ред. В. Н. Кайновой. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2015. - 367 с. + 1 электронный ресурс.

3. Крылова, Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии [Электронный ресурс]: учебник / Г.Д. Крылова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Юнити-Дана, 2015. – 671 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114433>

4. Камардин, Н.Б. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Б. Камардин, И.Ю. Суркова; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ, 2013. – 240 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114433>.

## 8.2 Дополнительная учебная литература

5. Звонарев, Д. Ю. Метрология: линейно-угловые измерения [Текст]: учебное пособие: [для студентов технических специальностей всех форм обучения] / Д.Ю. Звонарев, О.Л. Морозова, Д.Н. Крюков; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск: ЮЗГУ, 2012. – 99 с.
6. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник / А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. - М.: Юрайт, 2010. - 820 с.
7. Сарафанова Е.В. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебное пособие / Е. В. Сарафанова. - М.: РИОР, 2005. - 96 с.
8. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении [Текст]: учебник. - М.: Издательский центр "Академия", 2009. - 288 с.
9. Схиртладзе А.Г., Радкевич Я.М., Сергеев С.А. Метрология, стандартизация, сертификация [Текст]: учебник — Старый Оскол: «ГНТ», 2010. — 539 с.

## 8.3 Перечень методических указаний

1. Определение и назначение предпочтительных чисел [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Анিকেева. – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 13 с.
2. Способы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Анিকেева. – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 19 с.
3. Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Анিকেева. – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 15 с.
4. Обработка результатов косвенных многократных измерений [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Анিকেева. – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 9 с.
5. Прямые однократные измерения [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Анিকেева. – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 11 с.
6. Прямые многократные измерения [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Анিকেева. – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 11 с.
7. Виды стандартов [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Анিকেева. – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 22 с.
8. Порядок внесения изменений в национальные стандарты [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Анিকেева. – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 14 с.

9. Сертификация продукции и услуг [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Анিকেева. – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 19 с.

#### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

1. Стандарты и качество: научно-технический журнал. — М.: РИА «Стандарты и качество».
2. Законодательная и прикладная метрология: научно-технический журнал. - М.: АНО РСК Консалтинг.

#### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. [http:// window.edu.ru](http://window.edu.ru) – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
2. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

#### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины

«Метрология, стандартизация и сертификация»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях. Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Операционная система Windows 7/8/8.1/10, договор IT000012385.

Антивирус ESET NOD32, лицензионный договор №Вж-ПО\_119356.

Антивирус Kaspersky Endpoint Security Russian Edition, лицензия 156A-140624-192234.

Microsoft Office 2016, лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал».

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска ДК 32 Э 3010 МФ/1,00, а также презентационной техникой: ноутбук Asus X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb/сумка/проектор inFocus IN24+(39945,45)/1,00, экран на штативе ScreenMedia Apollo-T150\*150 MW/STM-1101/1.00, штатив (44,5-129 см.800г. 1 уровень, чехол, нагрузка до 2кг)/1,00 для проведения лабораторных работ, средства измерений: прибор для определения жесткости и упругости ПЖУ 3600/1,00, прибор для измерения твердости ТК-14-250(6000)/1,00, измерительная стойка повышенной жесткости СТ734(14400)/1,00, прибор для контроля биения (4000)/1,00, измерительная стойка В902М (12100)/1,00, кругломер УД-1В (15000)/1,00, весы лабораторные аналитические (12000)/1,00, оптиметр вертикальный ИКВ-6 1977г.выпуска (23400)/1,00, оптиметр горизонтальный ИКГ (8000)/1,00, лабораторный комплекс «Метрология длин»/1,00, профилограф-профилометр-201 ПО - 1584/1,00, вольтметр В7-18 НИС/1,00, микроскоп ММУ-1/1,00, штангенциркуль металлический нержавеющей 150мм/2,00, штангенциркуль с глубиномером 250мм/1,00, микрометр «Эксперт» гладкий механический МК 75 Зубр /1,00, штангенциркуль металлический тип 1, класс точности 2, 125мм/2,00, металлические детали.

3

## **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих

устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).*



Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 31.05.2023 20:48:28

Уникальный программный ключ:

efd3ecd9d183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация»

### Цель дисциплины

Формирование у студентов знаний и умений в области организации производства с использованием возможностей стандартизации и системного управления качеством, навыков использования нормативной документации, средств измерений и оформления документов по сертификации изделий и систем производства, метрологическому обеспечению научной, производственной, социальной и экономической деятельности.

### 1.2 Задачи дисциплины

- обучение теоретическим основам метрологии, стандартизации и сертификации;
- подготовка проектно-конструкторской документации с применением электронно-вычислительных машин;
- овладение методиками сбора и обработки метрологической и научно-технической информации;
- формирование навыков представления результатов прямых и косвенных однократных и многократных измерений;
- изучение методов обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников, а также методов обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений;
- получение опыта обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений;
- овладение приемами работы с документацией в сфере сертификации продукции;
- обучение приемам работы с государственными стандартами.

### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);

### Разделы дисциплины:

законы, регулирующие деятельность в области метрологии, стандартизации и сертификации, правовая база в практической деятельности предприятия; организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения, алгоритмы обработки многократных измерений; схемы, системы и условия сертификации, правила и порядок проведения сертификации; основные виды стандартов и ТУ, действующих в химической промышленности; анализы и определения различных показателей качества продукции в соответствии с нормативно-технической документацией.

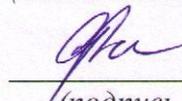
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

естественно-научного факультета  
(наименование ф-та полностью)



П.А. Ряполов

(подпись, инициалы, фамилия)

«21» ноября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальности) 18.03.01

(шифр согласно ФГОС)

Химическая технология

и наименование направления подготовки (специальности)

Химическая технология

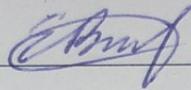
наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

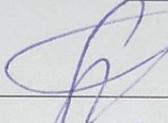
Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 18.03.01 Химическая технология и на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол № 1 от «26» 09 2016 г.

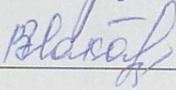
Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология на заседании кафедры управления качеством, метрологии и сертификации протокол № «3» от 28.09 2016 г.

Зав. кафедрой  Е.В. Павлов

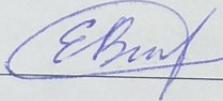
Разработчик программы  
к.т.н.  О.В. Аникеева  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: на заседании кафедры ФХиХТ № «3» от 4.10 2016 г.

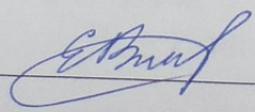
Зав. кафедрой ФХиХТ  Л.М. Миронович

Директор научной библиотеки  В.Г. Макаровская

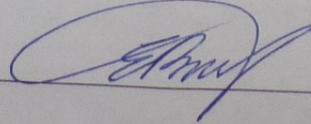
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол № 1 «26» 09 2016 г. на заседании кафедры УМСС 31.08.17, №1  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Е.В. Павлов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол № 1 «26» 09 2016 г. на заседании кафедры СМЧУМД 1.09.18 №1  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Е.В. Павлов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол № 5 «30» 01 2017 г. на заседании кафедры СМЧУМД 30.08.19 №1  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Е.В. Павлов



## **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

### **1.1 Цель дисциплины**

Формирование у студентов знаний и умений в области организации производства с использованием возможностей стандартизации и системного управления качеством, навыков использования нормативной документации, средств измерений и оформления документов по сертификации изделий и систем производства, метрологическому обеспечению научной, производственной, социальной и экономической деятельности.

### **1.2 Задачи дисциплины**

- обучение теоретическим основам метрологии, стандартизации и сертификации;
- подготовка проектно-конструкторской документации с применением электронно-вычислительных машин;
- овладение методиками сбора и обработки метрологической и научно-технической информации;
- формирование навыков представления результатов прямых и косвенных однократных и многократных измерений;
- изучение методов обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников, а также методов обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений;
- получение опыта обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений;
- овладение приемами работы с документацией в сфере сертификации продукции;
- обучение приемам работы с государственными стандартами.

### **1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Обучающиеся должны **знать:**

- методы обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников;
- некоторые методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей;
- правила и особенности подтверждения соответствия;
- формы для проведения сертификации;

**уметь:**

- осуществлять поиск и сбор научной и научно-технической из доступных источников;
- осуществлять предварительную обработку информации;
- проводить анализ научной и научно-технической информации;

- делать выводы, основанные на фактах;
- пользоваться методами обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей;
- применять правила округления и представления результатов измерений;
- пользоваться стандартами различных видов в своей сфере деятельности;
- определять виды стандартов;

**владеть:**

- статистическими методами и способами сбора и анализа научной и научно-технической информации;
- всеми изученными статистическими критериями анализа причин и видов погрешностей;
- методами наглядного представления результатов исследований.

У обучающихся формируется следующая компетенция:

- готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3).

## **2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы**

Метрология, стандартизация и сертификация» представляет дисциплину с индексом Б1.В.11 базовой части учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, изучаемую на 3 курсе в 6 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3.1 – Объём дисциплины по видам учебных занятий

Объём дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	8,1
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	4
практические занятия	0
экзамен	Не предусмотрен
зачет	0,1
курсовая работа (проект)	Не предусмотрена
расчетно-графическая (контрольная) работа	Не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	8
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	4

Объём дисциплины	Всего, часов
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	95,9
Контроль/экза (подготовка к экзамену)	4

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

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Сущность и содержание метрологии. Закономерности формирования результата измерения.	Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения. Международная система единиц физических величин СИ. Классификация измерений. Шкалы, принципы и методы измерений. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Классификация средств измерений. Характеристики средств измерений. Выбор средств измерений. Составляющие погрешности. Классификация погрешностей. Рекомендации оценки характеристик погрешности. Представление результатов измерений. Обработка результатов измерений и оценивание погрешностей. Систематические погрешности. Определение случайных погрешностей. Алгоритмы обработки результатов однократных, многократных и косвенных измерений.
2	Метрологическое обеспечение производства.	Понятие и основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Государственная метрологическая служба. Метрологические службы, действующие на основе Типового положения о метрологической службе. Государственный метрологический контроль и надзор. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Международные метрологические организации.
3	Сущность и содержание стандартизации. Организация подтверждения соответствия в РФ, сертификация работ и услуг.	Сущность стандартизации. Цели и задачи современных систем стандартизации. Объект и область стандартизации. Сущность технического регулирования. Принципы и методы стандартизации. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Категории и виды документов по стандартизации. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента. Правила разработки и утверждения национальных стандартов и стандартов организаций. Международное сотрудничество в области стандартизации (ИСО, МЭК). Требования к вопросам безопасности согласно ИСО/МЭК. Организации, участвующие в международной стандартизации. Сущность и содержание доказательства соответствия. Цели подтверждения соответствия. Системы сертификации. Испытательные лаборатории. Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией. Формы подтверждения соответствия на территории РФ. Принципы подтверждения соответствия. Правовые основы сертификации в РФ. Схемы сертификации продукции.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п / п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Сущность и содержание метрологии. Закономерности формирования результата измерения.	2	ЛБ1		У-1-9 МУ-1	Т18 Р18	ПК-3
2	Метрологическое обеспечение производства.				У-1-9	Т18 Р18	ПК-3
3	Сущность и содержание стандартизации. Организация подтверждения соответствия в РФ, сертификация работ и услуг.	2	ЛБ2		У-1-9 МУ-2	Т18 Р18	ПК-3

Использованные сокращения: Т – тестовые задания; Р – рефераты.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Определение и назначение предпочтительных чисел	2
2	Виды стандартов	2
Итого		4

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 - Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Сущность и содержание метрологии. Закономерности формирования результата измерения.	1-8 нед.	32
2	Метрологическое обеспечение производства.	9-13 нед.	32
3	Сущность и содержание стандартизации. Организация подтверждения соответствия в РФ, сертификация работ и услуг.	14-17 нед.	31,9
Итого			95,9

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - заданий для самостоятельной работы;
  - тем рефератов;
  - вопросов к зачету;
  - тестовых заданий;
  - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## 6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 г. № 245 по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» реализация компетентностного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 25% аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического и лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	2	3	4
1	Сущность и содержание метрологии. Закономерности формирования результата измерения (лекция)	Лекция-визуализация	2
Итого			2

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует правовому, экономическому, профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики), высокого профессионализма ученых (представителей производства), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, экономики и производства, а также примеры высокой гражданской ответственности, творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций и др.);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3)	Электротехника и промышленная электроника Метрология, стандартизация и сертификация		Преддипломная практика

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

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-3/ начальный, основной	1. Доля освоенных обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3	Знать: - методы сбора научной и научно-технической информации, полученной из	Знать: - методы обработки первичной научной и научно-технической информации,	Знать: - методы обработки первичной научной и научно-технической информации,

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	<p>РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>различных источников.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск и сбор научной и научно-технической из доступных источников.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами сбора и анализа научной и научно-технической информации, некоторыми статистическими критериями анализа причин и видов погрешностей.</li> </ul>	<p>полученной из различных источников;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- некоторые методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск и сбор научной и научно-технической из доступных источников;</li> <li>- осуществлять предварительную обработку информации;</li> <li>- пользоваться методами обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей;</li> <li>- применять правила округления и представления результатов измерений;</li> <li>- пользоваться стандартами различных видов в своей сфере деятельности.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- статистическими методами и способами сбора и анализа научной и научно-технической информации;</li> <li>- основными статистическими</li> </ul>	<p>полученной из различных источников;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- некоторые методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей;</li> <li>- правила и особенности подтверждения ответственности;</li> <li>- формы для проведения сертификации.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск и сбор научной и научно-технической из доступных источников;</li> <li>- осуществлять предварительную обработку информации;</li> <li>- проводить анализ научной и научно-технической информации;</li> <li>- делать выводы, основанные на фактах;</li> <li>- пользоваться методами обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей;</li> <li>- применять правила округления и представления результатов измерений;</li> </ul>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			критериями анализа причин и видов погрешностей.	- пользоваться стандартами различных видов в своей сфере деятельности; - определять виды стандартов. Владеть: - статистическими методами и способами сбора и анализа научной и научно-технической информации; - всеми изученными статистическими критериями анализа причин и видов погрешностей; - методами наглядного представления результатов исследований.

**7.3 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**

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Сущность и содержание метрологии. Закономерности формирования результата измерения.	ПК-3	Лекция, СРС, лабораторная работа, тестирование	Рефераты (Р18)	1-10	Согласно табл. 7.2
				Тест (Т18)	1-10	
				Лб1	МУ-1	

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
2	Метрологическое обеспечение производства.	ПК-3	СРС, тестирование	Рефераты (Р18)	11-15	Согласно табл. 7.2
				Тест (Т18)	5-10	
3	Сущность и содержание стандартизации. Организация подтверждения соответствия в РФ, сертификация работ и услуг.	ПК-3	Лекция, СРС, лабораторная работа, тестирование	Рефераты (Р18)	15-25	Согласно табл. 7.2
				Тест (Т18)	15-25	
				ЛБ2	МУ-2	

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Темы рефератов по разделу (теме) 1 «Сущность и содержание метрологии. Закономерности формирования результата измерения»:

1. Метрология как инструмент совершенствования действующей правовой и нормативной базы.

2. Единство измерений как ключевой принцип метрологии.

3. Разнообразие субъектов и объектов метрологии.

4. Цели метрологии в РФ как фактор повышения конкурентоспособности.

5. Метрологические службы юридических лиц.

Тестовые задания по разделу (теме) 1 «Сущность и содержание метрологии. Закономерности формирования результата измерения»:

1. Укажите цель метрологии:

а) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью;

б) разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности

в) разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы;

г) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения точности;

2. Что не является задачами метрологии?

а) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью;

б) разработка и совершенствование средств и методов измерений; повышение их точности;

в) разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы;

г) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения точности;

3. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:

а) разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе;

б) состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;

в) состояние средства измерений, когда они проградуированы в узаконенных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам;

г) все ответы верные.

4. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:

а) применение узаконенных единиц измерения;

б) определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений;

в) проведение измерений компетентными специалистами;

г) все ответы верные.

5. Какой раздел посвящен изучению теоретических основ метрологии:

а) законодательная метрология; б) практическая метрология;

в) прикладная метрология; г) теоретическая метрология.

6. Укажите виды измерений по способу получения информации:

а) динамические; б) косвенные; в) многократные; г) однократные;

7. Укажите виды измерений по количеству измерительной информации:

а) динамические; б) косвенные; в) многократные; г) все ответы верные.

8. Укажите виды измерения по характеру изменения получаемой информации в процессе измерения:

а) динамические; б) косвенные; в) многократные; г) однократные

9. Какие средства измерений предназначены для воспроизведения и/или хранения физической величины:

а) вещественные меры;

б) индикаторы;

в) измерительные приборы;

г) измерительные системы;

10. Какие средства измерений представляют собой совокупность измерительных преобразователей и отсчетного устройства:

а) вещественные меры;

б) индикаторы;

в) измерительные приборы;

г) измерительные системы.

## Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1 (Определение и назначение предпочтительных чисел)	0	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лабораторная работа №2 (Виды стандартов)	0	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тестирование Т18	0	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
СРС	0	Материал усвоен менее чем на 50%	12	Материал усвоен более чем на 50%
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
Зачет	0		60	
ИТОГО	0		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 60 баллов.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Райкова Е.Ю. Стандартизация, подтверждение соответствия, метрология [Текст]: учебник для бакалавров / Е.Ю. Райкова; Рос. экон. ун-т им. Г.В. Плеханова. – Москва: Юрайт, 2015. – 349 с.

2. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Текст]: учебное пособие: [для студентов, обучающихся по техническим направлениям подготовки бакалавров, магистров и дипломированных специалистов] / В.Н. Кайнова [и др.]; под общ. ред. В. Н. Кайновой. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2015. - 367 с. + 1 электронный ресурс.

3. Крылова, Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии [Электронный ресурс]: учебник / Г.Д. Крылова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Юнити-Дана, 2015. - 671 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114433>

4. Камардин, Н.Б. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Б. Камардин, И.Ю. Суркова; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ, 2013. - 240 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114433>.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

5. Звонарев, Д. Ю. Метрология: линейно-угловые измерения [Текст]: учебное пособие: [для студентов технических специальностей всех форм обучения] / Д.Ю. Звонарев, О.Л. Морозова, Д.Н. Крюков; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск: ЮЗГУ, 2012. - 99 с.

6. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник / А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. - М.: Юрайт, 2010. - 820 с.

7. Сарафанова Е.В. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебное пособие / Е. В. Сарафанова. - М.: РИОР, 2005. - 96 с.

8. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении [Текст]: учебник. - М.: Издательский центр "Академия", 2009. - 288 с.

9. Схиртладзе А.Г., Радкевич Я.М., Сергеев С.А. Метрология, стандартизация, сертификация [Текст]: учебник — Старый Оскол: «ГНТ», 2010. — 539 с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Определение и назначение предпочтительных чисел [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Аникеева. - Курск: ЮЗГУ, 2015. - 13 с.

2. Виды стандартов [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Аникеева. - Курск: ЮЗГУ, 2015. - 22 с.

### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

1. Стандарты и качество: научно-технический журнал. — М.: РИА «Стандарты и качество».

2. Законодательная и прикладная метрология: научно-технический журнал. - М.: АНО РСК Консалтинг.

### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. [http:// window.edu.ru](http://window.edu.ru) – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

2. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях. Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному

усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Операционная система Windows 7/8/8.1/10, договор IT000012385.

Антивирус ESET NOD32, сублицензионный договор №Вж-ПО\_119356.

Антивирус Kaspersky Endpoint Security Russian Edition, лицензия 156A-140624-192234.

Microsoft Office 2016, лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал».

### **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска ДК 32 Э 3010 МФ/1,00, а также презентационной техникой: ноутбук Asus X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb/ сумка/проектор inFocus IN24+(39945,45)/1,00, экран на штативе ScreenMedia Apollo-T150\*150 MW/STM-1101/1.00, штатив (44,5-129 см.800г. 1 уровень, чехол, нагрузка до 2кг)/1,00 для проведения лабораторных работ, средства измерений: прибор для определения жесткости и упругости ПЖУ 3600/1,00, прибор для измерения твердости ТК-14-250(6000)/1,00, измерительная стойка повышенной жесткости СТ734(14400)/1,00, прибор для контроля биения (4000)/1,00, измерительная стойка В902М (12100)/1,00, кругломер УД-1В (15000)/1,00, весы лабораторные аналитические (12000)/1,00, оптиметр вертикальный ИКВ-6 1977г.выпуска (23400)/1,00, оптиметр горизонтальный ИКГ (8000)/1,00, лабораторный комплекс «Метрология длин»/1,00, профилограф-профилометр-201 ПО -1584/1,00, вольтметр В7-18 НИС/1,00, микроскоп ММУ-1/1,00, штангенциркуль металлический нержавеющей 150мм/2,00, штангенциркуль с глубиномером 250мм/1,00, микрометр «Эксперт» гладкий механический МК 75 Зубр /1,00, штангенциркуль металлический тип 1, класс точности 2,125мм/2,00, металлические детали.

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

