

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

### **Цель преподавания 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.

### **Задачи изучения 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:**

- способностью к познавательной деятельности (ОК-10);
- способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15);
- способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22).

### **Разделы дисциплины:**

- сущность и содержание метрологии;
- средства измерений;
- закономерности формирования результата измерения;
- метрологическое обеспечение производства;
- сущность и содержание стандартизации.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

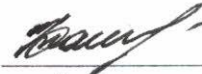
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та полностью)



И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 01 » 09 20 16 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальности) 20.03.01

(шифр согласно ФГОС)

Техносферная безопасность

и наименование направления подготовки (специальности)

Безопасность жизнедеятельности в техносфере

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 20.03.01 Техносферная безопасность и на основании учебного плана направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, одобренного Ученым советом университета протокол № 11 от «27» 06 2016 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность на заседании кафедры управления качеством, метрологии и сертификации протокол № «1» от 31.08 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 ОТиОС № «1» от 31.08 2016 г.

Зав. кафедрой ОТиОС \_\_\_\_\_  В.В. Юшин

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, одобренного Ученым советом университета протокол № 11 «27» 06 2016 г. на заседании кафедры УКМБС, 31.08.16 №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 20.03.01 Техносферная безопасность, одобренного Ученым советом университета протокол № 11 «27» 06 2016 г. на заседании кафедры СМКМБС, 1.09.16, №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 20.03.01 Техносферная безопасность, одобренного Ученым советом университета протокол № 5 «30» 01 2017 г. на заседании кафедры СМКМБС 30.08.19, пр. №1  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Е.В. Павлов



## **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:**

- средства и методы измерений;
- метрологические показатели и характеристики средств измерений;
- разновидности погрешностей измерений и источники их возникновения;
- требования стандартизации и метрологического обеспечения при выполнении теоретических, расчетных и экспериментальных исследований;
- требования нормативных документов при проведении стандартных и сертификационных испытаний;

**уметь:**

- обрабатывать результаты многократных прямых и косвенных измерений при проведении анализа производственных процессов и технических систем;

- выбрать последовательность работ по сертификации продукции, услуг и систем качества;
- анализировать законодательство Российской Федерации в области сертификации и оценивать степень соответствия продукции;

**владеть:**

- навыками использования средств измерений;
- навыками использования математических методов в исследованиях;
- навыками выбора нормативных документов при выполнении теоретических, расчетных и экспериментальных исследований.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- способностью к познавательной деятельности (ОК-10);
- способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15);
- способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22).

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

«Метрология, стандартизация и сертификация» представляет дисциплину с индексом Б1.Б.17 базовой части учебного плана направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, изучаемую на 3 курсе в 5 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/экс (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АтгКР)	0,1

Объём дисциплины	Всего, часов
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	Не предусмотрен
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	1		У-1-9 МУ-1	Т3 Р3	ОК-10 ПК-15 ПК-22
2	Средства измерений.	6			У-1-9	Т4 Р5	ОК-10 ПК-15 ПК-22
3	Закономерности формирования результата измерения.	6	2 3 4 5		У-1-9 МУ-2 МУ-3 МУ-4 МУ-5	Т6 Р6	ОК-10 ПК-15 ПК-22
4	Метрологическое обеспечение производства.	6	6 7		У-1-9 МУ-6 МУ-7	Т8	ОК-10 ПК-15 ПК-22
5	Сущность и содержание стандартизации.	2	9 10		У-1-9 МУ-9 МУ-10	Р9 Т10	ОК-10 ПК-15 ПК-22
6	Организация подтверждения соответствия в РФ.	4	8		У-1-9 МУ-8	Р11 Т15	ОК-10 ПК-15 ПК-22
7	Сертификация работ и услуг.	6			У-1-9	Т17	ОК-10 ПК-15 ПК-22

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 погрешностей	2
3	Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности	1
4	Интервальные оценки результатов измерений. Доверительные границы погрешности. Исключение грубых погрешностей	1
5	Обработка результатов косвенных многократных измерений	2
6	Прямые однократные измерения	2
7	Прямые многократные измерения	2
8	Сертификация продукции и услуг	2
9	Виды стандартов	2
10	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, пе-

риодической, 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 20.03.01 «Техносферная безопасность» 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	Определение и назначение предпочтительных чисел (лабораторная работа)	Расчет, визуализация	2
2	Способы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей (лабораторная работа)	Расчет, визуализация	2

№	Наименование раздела (лекции, практического и лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	2	3	4
3	Обработка результатов косвенных многократных измерений (лабораторная работа)	Расчет, визуализация	2
4	Прямые однократные измерения (лабораторная работа)	Расчет, визуализация	2
5	Прямые многократные измерения (лабораторная работа)	Расчет, визуализация	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 профессиональной 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
способностью к познавательной деятельности (ОК-10)	Иностранный язык Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Гидрогазодинамика	Теплофизика Метрология, стандартизация и сертификация
способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15)	Радиационная экология	Метрология, стандартизация и сертификация Безопасность жизнедеятельности Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Контроль среды обитания Производственная санитария и гигиена труда Оценка профессиональных рисков Специальная оценка условий труда
способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22)	Высшая математика Физика Химия Науки о земле	Экономика Теория горения и взрыва Метрология, стандартизация и сертификация Экология Электроника и электротехника Практика по полу-	Экономика безопасности жизнедеятельности

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
		чению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	

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

3

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
ОК-10/ завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 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>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- функции, цели и задачи метрологии, стандартизации и сертификации.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с компьютером на уровне пользователя;</li> <li>- осуществлять поиск информации.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с нормативными документами;</li> <li>- навыками работы с компьютером.</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- функции, цели и задачи метрологии, стандартизации и сертификации;</li> <li>- возможности современных прикладных программ для решения экономических и профессиональных задач.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с компьютером на уровне пользователя;</li> <li>- осуществлять поиск информации;</li> <li>- осуществлять выбор инструментальных средств для обработки данных в соответствии с поставленной задачей.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с компью-</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- функции, цели и задачи метрологии, стандартизации и сертификации.</li> <li>- возможности современных прикладных программ для решения экономических и профессиональных задач;</li> <li>- основы компьютерных технологий;</li> <li>- устройство и принципы обработки информации системами мультимедиа.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с компьютером на уровне пользователя;</li> <li>- осуществлять поиск информации;</li> <li>- осуществлять выбор инструментальных</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
			<p>тером;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы в программной среде Microsoft Excel для обработки данных;</li> <li>- навыками работы с нормативными документами.</li> </ul>	<p>средств для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;</li> <li>- использовать программное обеспечение для проведения метрологических расчетов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с компьютером;</li> <li>- навыками работы в программной среде Microsoft Excel для обработки данных;</li> <li>- навыками работы в глобальных и локальных сетях;</li> <li>- навыками работы с нормативными документами.</li> </ul>
ПК-15/ основной	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, уме-</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные способы обработки информации с помощью современных информационных технологий.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать ресурсы сети Интернет.</li> </ul> <p>Владеть:</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные способы обработки информации с помощью современных информационных технологий;</li> <li>- функциональные возможности и принципы организации информационных</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные способы обработки информации с помощью современных информационных технологий;</li> <li>- функциональные возможности и принципы организации информационных</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
	ния, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы со средствами измерений;</li> <li>- навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях.</li> </ul>	<p>сетей;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать ресурсы сети Интернет;</li> <li>- использовать средства обработки информации.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы со средствами измерений;</li> <li>- навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях;</li> <li>- навыками работы в поисковых системах, со стандартами.</li> </ul>	<p>сетей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принцип организации и работы поисковых систем.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать ресурсы сети Интернет;</li> <li>- использовать средства обработки информации;</li> <li>- применять статистические методы обработки данных.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях;</li> <li>- навыками работы в поисковых системах, со стандартами;</li> <li>- навыками работы в сети Интернет в он-лайн режиме;</li> <li>- навыками работы со средствами измерений.</li> </ul>
ПК-22/ основной	<p>1.Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</p> <p>2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы сбора научной и научно-технической информации, полученной из различных источников.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск и сбор</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников;</li> <li>- некоторые методы обнаруже-</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников;</li> <li>- некоторые методы обнаруже-</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
	3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	<p>научной и научно-технической из доступных источников.</p> <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>ния и устранения грубых и систематических погрешностей.</p> <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 критериями анализа причин и видов погрешностей.</li> </ul>	<p>ния и устранения грубых и систематических погрешностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила и особенности подтверждения соответствия;</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> <li>- пользоваться стандартами различных видов в своей сфере деятельности;</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
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять виды стандартов.</li> <li>Владеть: <ul style="list-style-type: none"> <li>- статистическими методами и способами сбора и анализа научной и научно-технической информации;</li> <li>- всеми изученными статистическими критериями анализа причин и видов погрешностей;</li> <li>- методами наглядного представления результатов исследований.</li> </ul> </li> </ul>

**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.	ОК-10 ПК-15 ПК-22	Лекция, СРС, лабораторная работа, тестирование	Рефераты	1-5	Согласно табл. 7.2
				Тест	1-5	
				Лб1	МУ-1	
2	Средства измерений.	ОК-10 ПК-15 ПК-22	Лекция, СРС, тестирование	Рефераты	1-5	Согласно табл. 7.2
				Тест	5-10	
3	Закономерности формирования результата измерения.	ОК-10 ПК-15 ПК-22	Лекция, СРС, лабораторные работы, тестирование	Рефераты	1-5	Согласно табл. 7.2
				Тест	11-15	
				Лб2	МУ-2	
				Лб3	МУ-3	
				Лб4	МУ-4	
	Лб5	МУ-5				

№ 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
4	Метрологическое обеспечение производства.	ОК-10 ПК-15 ПК-22	Лекция, СРС, лабораторные работы, тестирование	Тест	16-20	Согласно табл. 7.2
				ЛБ6	МУ-6	
				ЛБ7	МУ-7	
5	Сущность и содержание стандартизации.	ОК-10 ПК-15 ПК-22	Лекция, СРС, лабораторные работы, тестирование	Рефераты	1-5	Согласно табл. 7.2
				Тест (Т11)	21-25	
				ЛБ9	МУ-9	
6	Организация подтверждения соответствия в РФ.	ОК-10 ПК-15 ПК-22	Лекция, СРС, лабораторная работа, тестирование	Рефераты	1-5	Согласно табл. 7.2
				Тест	26-30	
				ЛБ8	МУ-8	
7	Сертификация работ и услуг.	ОК-10 ПК-15 ПК-22	Лекция, СРС, тестирование	Тест	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 законных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам;

г) все ответы верные.

4. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:

а) применение законных 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 R160 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, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №2 (Способы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №3 (Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №4 (Интервальные оценки результатов измерений. Доверительные границы погрешности. Исключение грубых погрешностей)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №5 (Обработка результатов косвенных много-	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
кратных измерений)				
Лабораторная работа №6 (Прямые однократные измерения)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №7 (Прямые многократные измерения)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №8 (Сертификация продукции и услуг)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №9 (Виды стандартов)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №10 (Порядок внесения изменений в национальные стандарты)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
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 правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных 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: «ТНТ», 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. Способы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Аникеева. – 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. Аникеева. – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 15 с.

4. Интервальные оценки результатов измерений. Доверительные границы погрешности. Исключение грубых погрешностей [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Аникеева. – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 9 с.

5. Обработка результатов косвенных многократных измерений [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Аникеева. – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 9 с.

6. Прямые однократные измерения [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Аникеева. – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 11 с.

7. Прямые многократные измерения [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Аникеева. – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 11 с.

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

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

10. Порядок внесения изменений в национальные стандарты [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Аникеева. – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 14 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 само-

стоятельной 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, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, 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, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). 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 освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» с целью освоения 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 Screen Media 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).



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

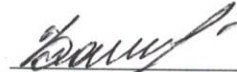
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та полностью)



И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 11 » 09 20 16 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальности) 20.03.01

(цифр согласно ФГОС)

Техносферная безопасность

и наименование направления подготовки (специальности)

Безопасность жизнедеятельности в техносфере

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 20.03.01 Техносферная безопасность и на основании учебного плана направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, одобренного Ученым советом университета протокол № 11 от «27» 06 2016 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность на заседании кафедры управления качеством, метрологии и сертификации протокол № «1» от 31.08. 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 ОТиОС № «1» от 30.08 2016 г.

Зав. кафедрой ОТиОС \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ В.В. Юшин

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, одобренного Ученым советом университета протокол № 11 «27» 06 2016 г. на заседании кафедры УКМЦ, 31.08.18 № 11.  
(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 20.03.01 Техносферная безопасность, одобренного Ученым советом университета протокол № 11 «27» 06 2016 г. на заседании кафедры СМУК, 1.09.18 № 11.  
(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 20.03.01 Техносферная безопасность, одобренного Ученым советом университета протокол № 5 «30» 01 2017 г. на заседании кафедры СМУК, 30.08.19 № 11.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

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





## **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:**

- средства и методы измерений;
- метрологические показатели и характеристики средств измерений;
- разновидности погрешностей измерений и источники их возникновения;
- требования стандартизации и метрологического обеспечения при выполнении теоретических, расчетных и экспериментальных исследований;
- требования нормативных документов при проведении стандартных и сертификационных испытаний;

**уметь:**

- обрабатывать результаты многократных прямых и косвенных измерений при проведении анализа производственных процессов и технических систем;

- выбрать последовательность работ по сертификации продукции, услуг и систем качества;
- анализировать законодательство Российской Федерации в области сертификации и оценивать степень соответствия продукции;

**владеть:**

- навыками использования средств измерений;
- навыками использования математических методов в исследованиях;
- навыками выбора нормативных документов при выполнении теоретических, расчетных и экспериментальных исследований.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- способностью к познавательной деятельности (ОК-10);
- способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15);
- способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22).

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

«Метрология, стандартизация и сертификация» представляет дисциплину с индексом Б1.Б.17 базовой части учебного плана направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, изучаемую на 3 курсе в 5 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)	8
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	4
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	95,9
Контроль/экс (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АтгКР)	0,1

Объём дисциплины	Всего, часов
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	Не предусмотрен
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.	2	1		У-1-9 МУ-1	T18 P18	ОК-10 ПК-15 ПК-22
2	Средства измерений.				У-1-9	T18 P18	ОК-10 ПК-15 ПК-22
3	Закономерности формирования результата измерения.				У-1-9	T18 P18	ОК-10 ПК-15 ПК-22
4	Метрологическое обеспечение производства.				У-1-9	T18 P18	ОК-10 ПК-15 ПК-22
5	Сущность и содержание стандартизации.	2	2		У-1-9 МУ-2	T18 P18	ОК-10 ПК-15 ПК-22
6	Организация подтверждения соответствия в РФ.				У-1-9	T18 P18	ОК-10 ПК-15 ПК-22
7	Сертификация работ и услуг.				У-1-9	T18	ОК-10 ПК-15 ПК-22

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	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.	1-3 нед.	14
2	Средства измерений.	4-6 нед.	14
3	Закономерности формирования результата измерения.	7-8 нед.	14
4	Метрологическое обеспечение производства.	9-10 нед.	14
5	Сущность и содержание стандартизации.	11-13 нед.	14
6	Организация подтверждения соответствия в РФ.	14-15 нед.	13
7	Сертификация работ и услуг.	16-17 нед.	12,9
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 05.04.2017 г. №301 по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» реализация компетентного 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	Определение и назначение предпочтительных чисел (лабораторная работа)	Расчет, визуализация	2
Итого			2

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 профессиональной 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
способностью к познавательной деятельности (ОК-10)	Иностранный язык Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков,	Гидрогазодинамика	Теплофизика Метрология, стандартизация и сертификация

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
	в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		
способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15)	Радиационная экология	Метрология, стандартизация и сертификация Безопасность жизнедеятельности Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Контроль среды обитания Производственная санитария и гигиена труда Оценка профессиональных рисков Специальная оценка условий труда
способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22)	Высшая математика Физика Химия Науки о земле	Экономика Теория горения и взрыва Метрология, стандартизация и сертификация Экология Электроника и электротехника Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Экономика безопасности жизнедеятельности
		чению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	

## 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
ОК-10/ завершающий	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3	Знать: - функции, цели и задачи метрологии, стандартизации и сертификации. Уметь:	Знать: - функции, цели и задачи метрологии, стандартизации и сертификации; - возможности	Знать: - функции, цели и задачи метрологии, стандартизации и сертификации. - возможности



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>- работать с компьютером на уровне пользователя;</p> <p>- осуществлять поиск информации.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками работы с нормативными документами;</p> <p>- навыками работы с компьютером.</p>	<p>современных прикладных программ для решения экономических и профессиональных задач.</p> <p>Уметь:</p> <p>- работать с компьютером на уровне пользователя;</p> <p>- осуществлять поиск информации;</p> <p>- осуществлять выбор инструментальных средств для обработки данных в соответствии с поставленной задачей.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками работы с компьютером;</p> <p>- навыками работы в программной среде Microsoft Excel для обработки данных;</p> <p>- навыками работы с нормативными документами.</p>	<p>современных прикладных программ для решения экономических и профессиональных задач;</p> <p>- основы компьютерных технологий;</p> <p>- устройство и принципы обработки информации системами мультимедиа.</p> <p>Уметь:</p> <p>- работать с компьютером на уровне пользователя;</p> <p>- осуществлять поиск информации;</p> <p>- осуществлять выбор инструментальных средств для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;</p> <p>- анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;</p> <p>- использовать программное обеспечение для проведения метрологических расчетов.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками работы с компьютером;</p> <p>- навыками ра-</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
				боты в программной среде Microsoft Excel для обработки данных; - навыками работы в глобальных и локальных сетях; - навыками работы с нормативными документами.
ПК-15/ 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: - основные способы обработки информации с помощью современных информационных технологий. Уметь: - использовать ресурсы сети Интернет. Владеть: - навыками работы со средствами измерений; - навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях.	Знать: - основные способы обработки информации с помощью современных информационных технологий; - функциональные возможности и принципы организации информационных сетей; Уметь: - использовать ресурсы сети Интернет; - использовать средства обработки информации. Владеть: - навыками работы со средствами измерений; - навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях; - навыками ра-	Знать: - основные способы обработки информации с помощью современных информационных технологий; - функциональные возможности и принципы организации информационных сетей; - принцип организации и работы поисковых систем. Уметь: - использовать ресурсы сети Интернет; - использовать средства обработки информации; - применять статистические методы обработки данных. Владеть: - навыками использования программных

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
			боты в поисковых системах, со стандартами.	средств и работы в компьютерных сетях; - навыками работы в поисковых системах, со стандартами; - навыками работы в сети Интернет в он-лайн режиме; - навыками работы со средствами измерений.
ПК-22/ основной	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 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>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы сбора научной и научно-технической информации, полученной из различных источников.</li> </ul> <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>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников;</li> <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 по-</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников;</li> <li>- некоторые методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей;</li> <li>- правила и особенности подтверждения соответствия;</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</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
			<p>грешностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 критериями анализа причин и видов погрешностей.</li> </ul>	<p>информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <li>- пользоваться стандартами различных видов в своей сфере деятельности;</li> <li>- определять виды стандартов.</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>- всеми изученными статистическими критериями анализа причин и видов погрешностей;</li> <li>- методами наглядного представления результатов исследований.</li> </ul>

**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.	ОК-10 ПК-15 ПК-22	Лекция, СРС, лабораторная работа, тестирование	Рефераты (Р18)	1-5	Согласно табл. 7.4
				Тест (Т18)	1-5	
				ЛБ1	МУ-1	
2	Средства измерений.	ОК-10 ПК-15 ПК-22	СРС, тестирование	Рефераты (Р18)	1-5	Согласно табл. 7.4
				Тест (Т18)	5-10	
3	Закономерности формирования результата измерения.	ОК-10 ПК-15 ПК-22	СРС, тестирование	Рефераты (Р18)	1-5	Согласно табл. 7.4
				Тест (Т18)	11-15	
4	Метрологическое обеспечение производства.	ОК-10 ПК-15 ПК-22	СРС, тестирование			Согласно табл. 7.4
				Тест (Т18)	16-20	
5	Сущность и содержание стандартизации.	ОК-10 ПК-15 ПК-22	Лекция, СРС, лабораторная работа, тестирование	Рефераты (Р18)	1-5	Согласно табл. 7.4
				Тест (Т18)	21-25	
				ЛБ2	МУ-2	
6	Организация подтверждения соответствия в РФ.	ОК-10 ПК-15 ПК-22	СРС, тестирование	Рефераты (Р18)	1-5	Согласно табл. 7.4
				Тест (Т18)	26-30	
7	Сертификация работ и услуг.	ОК-10 ПК-15 ПК-22	СРС, тестирование		31-35	Согласно табл. 7.4
				Тест (Т18)	31-35	

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 форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых зада-

ний (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 R160 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)	0	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	9	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Лабораторная работа №2 (Виды стандартов)	0	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	9	Выполнил, доля правильных ответов более 50%

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Тестирование Т18	0	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	9	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
СРС	0	Материал усвоен менее чем на 50%	9	Материал усвоен более чем на 50%
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
Зачет	0		60	
ИТОГО	0		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. Аникеева. – 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. Аникеева. – 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. Аникеева. – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 15 с.

4. Интервальные оценки результатов измерений. Доверительные границы погрешности. Исключение грубых погрешностей [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Аникеева. – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 9 с.

5. Обработка результатов косвенных многократных измерений [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Аникеева. – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 9 с.

6. Прямые однократные измерения [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Аникеева. – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 11 с.

7. Прямые многократные измерения [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Аникеева. – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 11 с.

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

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

10. Порядок внесения изменений в национальные стандарты [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.В. Аникеева. – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 14 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, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, 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, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). 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 освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» с целью освоения 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 презентаци-

онной техникой: ноутбук Asus X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb/ сумка/проектор inFocus IN24+(39945,45)/1,00, экран на штативе Screen Media 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 нержавеющий 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).

