

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Иван Павлович

Должность: декан МТФ

Дата подписания: 01.10.2025 14:39:32

Уникальный программный ключ:

bd504ef43b4086c45cd8710436c3dad295d08a8697ed632cc54ab852a9c86121

## Аннотация к рабочей программе

### дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

#### Цель преподавания дисциплины

Получение студентами системного представления об организации контроля качества продукции и производства с использованием возможностей стандартизации, обеспечения единства измерений, особенностей сертификации продукции, услуг и систем качества, 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:

- изучение теоретических основ метрологии;
- усвоение закономерностей формирования результата измерений;
- ознакомление с организационными, научными и методическими основами метрологического обеспечения;
- изучение правовых основ обеспечения единства измерений; ознакомление с основными положениями государственной системы стандартизации (ГСС);
- ознакомление с видами нормативно-технической документации, действующими на территории РФ и за рубежом;
- изучение оптимальных норм точности измерений и достоверности контроля, методик выполнения измерений;
- изучение правил проведения работ по сертификации продукции, услуг и систем качества.

#### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

осознание сущности и значения информации в развитии современного общества (ОПК-2);

способность к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции (ПК-19);

готовность выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции (ПК-23).

#### Разделы дисциплины

Сущность и содержание метрологии. Теоретические основы метрологии

Международная система единиц физических величин SI

Классификация и методы измерений

Средства измерений  
Метрологические характеристики средств измерений  
Закономерности формирования результата измерения. Погрешности измерений  
Оценивание погрешностей результатов измерений  
Алгоритмы обработки результатов измерений  
Метрологическое обеспечение производства  
Поверка и калибровка средств измерений. Международные метрологические организации  
Сущность и содержание стандартизации  
Принципы и методы стандартизации  
Государственная система стандартизации Российской Федерации  
Классификация, кодирование и стандартизация на предприятиях.  
Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов  
Международное сотрудничество в области стандартизации  
Организация подтверждения соответствия в РФ  
Порядок проведения и схемы сертификации продукции  
Сертификация работ и услуг. Сертификация систем качества

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан механико-  
технологического факультета

*(наименование ф-та полностью)*

 И.П. Емельянов

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 31 » 08 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

*(наименование дисциплины)*

направление подготовки (специальности) 15.03.01

*(шифр согласно ФГОС)*

Машиностроение

*и наименование направления подготовки (специальности)*

Оборудование и технология сварочного производства

*наименование направленности, профиля или специализации*

форма обучения очная


*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курск – 2019



Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 15.03.01 Машиностроение и на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение», направленность (профиль) «Оборудование и технология сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от «29» марта 2019 г.

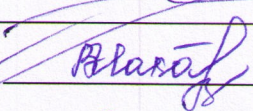
Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», направленность (профиль) «Оборудование и технология сварочного производства» на заседании кафедры стандартизации, метрологии, управления качеством, технологии и дизайна, протокол № 1 от 30 августа 2019 г.

Зав. кафедрой СМУКТД  Павлов Е.В.

Разработчик программы  
к.т.н., доцент  Павлов Е.В.

Согласовано: на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования протокол № 1 от «30» 08 2019 г.

Зав. кафедрой МТиО  Чевычелов С.А.

Директор научной библиотеки  Макаровская В.Г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение», направленность (профиль) «Оборудование и технология сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от «29» 03 2019 г. на заседании кафедры СМУКТД  
04.07.2020 г., протокол № 20

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Павлов Е.В.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение», направленность (профиль) «Оборудование и технология сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от «25» 02 2020 г. на заседании кафедры Ди ИМ  
02.07.2021 г., протокол № 20

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Мальшева Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение», направленность (профиль) «Оборудование и технология сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол №    от «  »    20   г. на заседании кафедры   

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой



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

## **1.1 Цель дисциплины**

Целью дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является получение студентами системного представления об организации контроля качества продукции и производства с использованием возможностей стандартизации, обеспечения единства измерений, особенностей сертификации продукции, услуг и систем качества, 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**

Основными задачами изучения дисциплины являются: изучение теоретических основ метрологии; усвоение закономерностей формирования результата измерений; ознакомление с организационными, научными и методическими основами метрологического обеспечения; изучение правовых основ обеспечения единства измерений; ознакомление с основными положениями государственной системы стандартизации (ГСС); ознакомление с видами нормативно-технической документации, действующими на территории РФ и за рубежом; изучение оптимальных норм точности измерений и достоверности контроля, методик выполнения измерений; изучение правил проведения работ по сертификации продукции, услуг и систем качества.

## **1.3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» студент должен:

### **• *знать*:**

- теоретические основы метрологии, закономерности формирования результата измерений;
- организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения, правовые основы обеспечения единства измерений;
- основные положения государственной системы стандартизации, виды нормативно-технической документации, действующими на территории РФ и за рубежом;
- правила проведения работ по сертификации продукции, услуг и систем качества;

### **• *уметь*:**

- обрабатывать результаты многократных прямых и косвенных измерений при проведении анализа производственных процессов и технических систем;
- выбирать последовательность работ по сертификации продукции, услуг и систем качества;

- оценивать степень соответствия материалов, технологических процессов, оборудования и иных технических объектов;

• **владеть:**

- навыками анализа и выбора метрологических показателей и характеристик средств измерений;

- навыками оценки погрешностей и источников их возникновения;

- навыками разработки нормативно-технической документации на объекты и процессы;

- навыками выполнения процедур стандартных и сертификационных испытаний деталей и оборудования.

В результате освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» студент должен обладать следующими компетенциями:

осознанием сущности и значения информации в развитии современного общества (ОПК-2);

способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции (ПК-19);

готовностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции (ПК-23).

## **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 15.03.01 Машиностроение, изучаемую на 2 курсе в 3 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 5 зачетных единиц (з.е.), 180 часов.

Таблица 3.1 – Объём дисциплины

Объём дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	72
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	18
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	79,85

Объём дисциплины	Всего, часов
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

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

##### 4.1 Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Сущность и содержание метрологии. Теоретические основы метрологии.	Определение и содержание метрологии. Задачи метрологии. Три составляющие метрологии. Теоретические основы. Основные понятия, связанные с объектами измерения. Качество, точность, единство измерений.
2	Международная система единиц физических величин SI	Системы физических величин. Описание системы LMT. Принципы построения Международной системы единиц SI. Основные и дополнительные единицы системы. Преимущества Международной системы единиц SI.
3	Классификация и методы измерений	Сущность, цели и качество измерений. Классификация измерений. Шкалы, принципы и методы измерений.
4	Средства измерений	Основные понятия, связанные со средствами измерений. Классификация средств измерений. Характеристики средств измерений. Выбор средств измерений
5	Метрологические характеристики средств измерений	Оценивание влияния средств измерений на результаты измерений и их точность. Основные метрологические характеристики средств измерений. Выбор средств измерений.
6	Закономерности формирования результата измерения. Погрешности измерений	Составляющие погрешности. Классификация погрешностей. Рекомендации оценки характеристик погрешности. Представление результатов измерений.
7	Оценивание погрешностей результатов измерений	Систематические погрешности – обнаружение и исключение. Компенсация систематической погрешности в процессе измерения. Определение случайных погрешностей. Оценка результатов измерений при вероятностном подходе и нормальном распределении.
8	Алгоритмы обработки результатов измерений	Алгоритм обработки результатов однократных измерений. Алгоритм обработки результатов многократных измерений. Алгоритмы обработки результатов косвенных измерений.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
9	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.
10	Поверка и калибровка средств измерений. Международные метрологические организации	Определение, назначение и виды поверки средств измерений. Определение, назначение и виды калибровки средств измерений. Сравнение процедур калибровки и поверки. Рассмотрение международных метрологических организаций: Международная организация мер и весов, Международная организация законодательной метрологии
11	Сущность и содержание стандартизации	Сущность стандартизации. Исторические основы развития стандартизации. Цели и задачи современных систем стандартизации. Объект и область стандартизации. Уровни стандартизации. Сущность технического регулирования.
12	Принципы и методы стандартизации	Основные принципы стандартизации. Методы стандартизации. Унификация и агрегатирование. Опережающая стандартизация. Комплексная стандартизация
13	Государственная система стандартизации Российской Федерации	Общая характеристика современного состояния Государственной системы стандартизации РФ. Категории и виды документов по стандартизации. Виды технических регламентов. Виды стандартов. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента. Правила разработки и утверждения национальных стандартов и стандартов организаций.
14	Классификация, кодирование и стандартизация на предприятиях. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов	Роль и место национальной стандартизации в системе технического регулирования. Классификация и кодирование. Общероссийские классификаторы. Стандартизация на предприятиях. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов
15	Международное сотрудничество в области стандартизации	Предпосылки возникновения международного сотрудничества. Международная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия (МЭК). Требования к вопросам безопасности согласно ИСО/МЭК. Организации, участвующие в международной стандартизации
16	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 Российской Федерации: декларирование соответствия, обязательная и добровольная сертификации. Принципы подтверждения соответствия



№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
17	Порядок проведения и схемы сертификации продукции	Закон “О защите прав потребителей” и подтверждение соответствия. Закон РФ «О техническом регулировании». Порядок проведения сертификации продукции. Схемы сертификации продукции. Соглашение по техническим барьерам в торговле. Экономические аспекты подтверждения соответствия.
18	Сертификация работ и услуг. Сертификация систем качества	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. Теоретические основы метрологии.	2	1		У-1-9, МУ-1	С2, Т3	ПК-19, ПК-23
2	Международная система единиц физических величин SI	2			У-1-9	С2, Т3	ПК-19, ПК-23
3	Классификация и методы измерений	2			У-1-9	С4, Т5	ПК-19, ПК-23
4	Средства измерений	2			У-1-9	С4, Т5	ПК-19, ПК-23
5	Метрологические характеристики средств измерений	2			У-1-9	С6, Т7	ПК-19, ПК-23
6	Закономерности формирования результата измерения. Погрешности измерений	2	2, 3	1, 2, 3	У-1-9, МУ-1,2	С6, Т7	ПК-19, ПК-23
7	Оценивание погрешностей результатов измерений	2	4, 5	4, 5	У-1-9, МУ-1,2	С8, Т9	ПК-19, ПК-23
8	Алгоритмы обработки результатов измерений	2		6, 7	У-1-9, МУ-2	С8, Т9	ПК-19, ПК-23
9	Метрологическое обеспечение производства	2	6, 7		У-1-9, МУ-1	С10, Т11	ПК-19, ПК-23
10	Поверка и калибровка средств измерений. Международные метрологические организации	2			У-1-9	С10, Т11	ПК-19, ПК-23
11	Сущность и содержание стандартизации	2			У-1-9	С12, Т13	ОПК-2, ПК-23
12	Принципы и методы стандартизации	2			У-1-9	С12, Т13	ОПК-2, ПК-23
13	Государственная система стандартизации Российской Федерации	2	9, 10		У-1-9, МУ-1	С14, Т15	ОПК-2, ПК-23
14	Классификация, кодирование и стандартизация на предприятиях.	2			У-1-9	С14, Т15	ОПК-2, ПК-23

	Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов						
15	Международное сотрудничество в области стандартизации	2			У-1-9	С16, Т17	ОПК-2, ПК-23
16	Организация подтверждения соответствия в РФ	2			У-1-9	С16, Т17	ОПК-2, ПК-23
17	Порядок проведения и схемы сертификации продукции	2	8		У-1-9, МУ-1	С17, Т17	ОПК-2, ПК-23
18	Сертификация работ и услуг. Сертификация систем качества	2			У-1-9	С18, Т18	ОПК-2, ПК-23

С – собеседование, Т – тестирование

## 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

### 4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Обнаружение переменной систематической погрешности в ряду результатов измерений с помощью критерия Аббе	2
2	Обнаружение систематической погрешности с помощью критерия Фишера	2
3	Выявление грубых погрешностей	4
4	Оценивание погрешностей измерения	2
5	Оценивание погрешностей измерения в рабочих условиях	2
6	Точечное и интервальное оценивание медианы	2
7	Проверка нормальности распределения результатов измерений с помощью критерия Пирсона	4
Итого		18

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3.1 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	Сущность и содержание метрологии. Теоретические основы метрологии.	2 неделя	4
2	Международная система единиц физических величин SI	3 неделя	4
3	Классификация и методы измерений	4 неделя	4
4	Средства измерений	5 неделя	4
5	Метрологические характеристики средств измерений	6 неделя	4
6	Закономерности формирования результата измерения. Погрешности измерений	7 неделя	4
7	Оценивание погрешностей результатов измерений	8 неделя	4
8	Алгоритмы обработки результатов измерений	9 неделя	4
9	Метрологическое обеспечение производства	10 неделя	4
10	Поверка и калибровка средств измерений. Международные метрологические организации	11 неделя	4
11	Сущность и содержание стандартизации	12 неделя	5
12	Принципы и методы стандартизации	13 неделя	5
13	Государственная система стандартизации Российской Федерации	14 неделя	5
14	Классификация, кодирование и стандартизация на предприятиях. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов	15 неделя	5
15	Международное сотрудничество в области стандартизации	16 неделя	5
16	Организация подтверждения соответствия в РФ	17 неделя	5
17	Порядок проведения и схемы сертификации продукции	18 неделя	5
18	Сертификация работ и услуг. Сертификация систем качества	18 неделя	4,85
Итого			79,85

### 5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

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 экзамену;
  - методических указаний к выполнению лабораторных работ, практических 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 15.03.01 «Машиностроение» реализация компетентного подхода предусматривает широкое 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 22,2% аудиторных занятий согласно УП.

Перечень интерактивных образовательных технологий по видам аудиторных занятий оформляется в виде таблицы 6.1.

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

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	2	3	4
1	Лабораторная работа «Обработка результатов косвенных многократных измерений»	Визуализация, расчет значений	2
2	Лабораторная работа «Прямые однократные измерения»	Визуализация, расчет значений	2
3	Лабораторная работа «Прямые многократные измерения»	Визуализация, расчет значений	2
4	Лабораторная работа «Порядок внесения изменений в национальные стандарты»	Визуализация, расчет значений	2

5	Практическая работа «Выявление грубых погрешностей»	Визуализация, расчет значений	4
6	Практическая работа «Проверка нормальности распределения результатов измерений с помощью критерия Пирсона»	Визуализация, расчет значений	4
Итого			16

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 правовому, экономическому, профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

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

- 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);

- 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
осознанием сущности и значения информации в развитии современного общества (ОПК-2)	История, Химия, Теоретическая механика, Информационные технологии, Метрология, стандартизация и сертификация, CAD/CAM системы	Иностранный язык, Математика, Физика	Философия, Программное обеспечение машинной графики
способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции (ПК-19)	Метрология, стандартизация и сертификация	Дефектоскопия сварных швов,	Нормативная база сварочного производства. Государственная аттестация в сварочном производстве
готовностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции (ПК-23)	Метрология, стандартизация и сертификация	Дефектоскопия сварных швов	Нормативная база сварочного производства. Государственная аттестация в сварочном производстве



## 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
ОПК-2/ начальный	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: принципы и методы стандартизации технических средств и процессов;  Уметь: использовать нормативно-техническую документацию для решения производственных задач;  Владеть: навыками прогнозирования при планировании производственной деятельности в сфере стандартизации.	Знать: принципы и методы стандартизации технических средств и процессов, перечень нормативно-технической документации по профессиональной деятельности;  Уметь: использовать нормативно-техническую документацию для решения производственных задач, проводить анализ действующей нормативно-технической документации;  Владеть: навыками прогнозирования и принятия решений при планировании производственной деятельности в сфере стандартизации.	Знать: принципы и методы стандартизации технических средств, процессов и оборудования, перечень и структуру нормативно-технической документации по профессиональной деятельности;  Уметь: использовать нормативно-техническую документацию для решения производственных задач, проводить анализ и актуализацию действующей нормативно-технической документации;  Владеть: навыками прогнозирования и принятия решений при планировании производственной деятельности в сфере стандартизации и технического регулирования.
ПК-19/ начальный	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД 2. Качество освоенных обучающимся	Знать: структуру метрологического обеспечения, методы и средства измерений, характеристику технического контроля на предприятии;	Знать: структуру метрологического обеспечения, методы и средства измерений, их преимущества и недостатки, характеристику технического контроля на предприятии;	Знать: структуру и основные принципы метрологического обеспечения, методы и средства измерений, их преимущества и недостатки, характеристику и особенности технического

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
	щимся знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	<p>Уметь: выбирать средства измерений для конкретной измерительной задачи;</p> <p>Владеть: навыками принятия решений по разработке метрологического обеспечения промышленного предприятия.</p>	<p>Уметь: выбирать рациональные средства измерений для выполнения поставленной измерительной задачи;</p> <p>Владеть: навыками анализа и принятия решений по разработке и совершенствованию метрологического обеспечения промышленного предприятия.</p>	<p>контроля на предприятии;</p> <p>Уметь: выбирать рациональные средства измерений для выполнения поставленной измерительной задачи, проводить процедуры поверки и калибровки измерительных средств;</p> <p>Владеть: навыками анализа и принятия решений по разработке и совершенствованию метрологического обеспечения промышленного предприятия, а также процедур и операций технического контроля.</p>
ПК-23/ начальный	<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: основы обеспечения качества машин и оборудования, формы подтверждения соответствия машин и оборудования;</p> <p>Уметь: выполнять работы, связанные с подтверждением соответствия машин и оборудования;</p> <p>Владеть: методами и инстру-</p>	<p>Знать: основы обеспечения и улучшения качества машин и оборудования, формы и схемы подтверждения соответствия машин и оборудования;</p> <p>Уметь: выполнять работы по подготовке и проведению подтверждения соответствия машин и оборудования, осуществлять мероприятия по обеспечению качества продукции, процессов, работ и услуг;</p> <p>Владеть: методами и инструментами управления</p>	<p>Знать: основы обеспечения качества машин и оборудования, пути улучшения и управления качеством продукции, формы и схемы подтверждения соответствия машин и оборудования;</p> <p>Уметь: выполнять работы по подготовке и проведению подтверждения соответствия машин и оборудования, осуществлять мероприятия по обеспечению и улучшению показателей качества продукции, процессов, работ и услуг;</p> <p>Владеть: методами и инстру-</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		рументами управления качеством продукции.	качеством продукции, навыками улучшения производственных процессов для достижения требуемого качества.	ментами управления качеством продукции, работ и услуг, навыками и механизмами улучшения производственных процессов для достижения требуемого качества продукции, работ и услуг.

**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, 2	Сущность и содержание метрологии. Теоретические основы метрологии. Международная система единиц физических величин SI	ПК-19, ПК-23	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	1-7	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	1-5	
				Задания и контрольные вопросы к лаб№1	1-5	
3	Классификация и методы измерений	ПК-19, ПК-23	Лекция, СРС	БТЗ	8-12	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	6-8	
4, 5	Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений	ПК-19, ПК-23	Лекция, СРС	БТЗ	13-21	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	9-15	



6	Закономерности формирования результата измерения. Погрешности измерений	ПК-19, ПК-23	Лекция, СРС, лабораторные работы, практические работы	БТЗ	22-28	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	16-19	
				Задания и контрольные вопросы к лаб№2,3	1-5	
				Задания и контрольные вопросы к практ№1,2,3	1-5	
7, 8	Оценивание погрешностей результатов измерений. Алгоритмы обработки результатов измерений	ПК-19, ПК-23	Лекция, СРС, лабораторные работы, практические работы	БТЗ	29-34	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	20-27	
				Задания и контрольные вопросы к лаб№4,5	1-5	
				Задания и контрольные вопросы к практ№4,5,6,7	1-5	
9,10	Метрологическое обеспечение производства. Проверка и калибровка средств измерений. Международные метрологические организации	ПК-19, ПК-23	Лекция, СРС, лабораторные работы	БТЗ	35-40	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	28-33	
				Задания и контрольные вопросы к лаб№6,7	1-5	
11	Сущность и содержание стандартизации	ОПК-2, ПК-23	Лекция, СРС	БТЗ	41-46	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	34-37	
12	Принципы и методы стандартизации	ОПК-2, ПК-23	Лекция, СРС	БТЗ	47-52	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	38-43	
13, 14	Государственная система стандартизации РФ. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов	ОПК-2, ПК-23	Лекция, СРС, лабораторные работы	БТЗ	53-58	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	44-50	
				Задания и контрольные вопросы к лаб№9,10	1-5	

15	Международное сотрудничество в области стандартизации	ОПК-2, ПК-23	Лекция, СРС	БТЗ	59-64	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	51-54	
16	Организация подтверждения соответствия в РФ	ОПК-2, ПК-23	Лекция, СРС	БТЗ	65-73	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	55-65	
17	Порядок проведения и схемы сертификации продукции	ОПК-2, ПК-23	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	74-80	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	66-70	
				Задания и контрольные вопросы к лаб№8	1-5	
18	Сертификация работ и услуг. Сертификация систем качества	ОПК-2, ПК-23	Лекция, СРС	БТЗ	81-85	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	71-74	

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

### Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделам (темам) 1, 2. «Сущность и содержание метрологии. Теоретические основы метрологии. Международная система единиц физических величин SI»

Что не является задачей метрологии?

- А – совершенствование поверочных схем;
- В – обеспечение единства измерений и их единообразия;
- С – создание образцовых схем установления соответствия;
- Д – разработка методов оценки погрешности измерений.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 1, 2. «Сущность и содержание метрологии. Теоретические основы метрологии. Международная система единиц физических величин SI»

1. Метрология: определение, область применения, основные задачи.
2. Три составляющие современной метрологии.
3. Физические величины: размер и значения величин.
4. Система физических величин: определение, основные и производные единицы системы физических величин.
5. Международная система единиц физических величин SI, основные и дополнительные единицы, преимущества системы SI.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 3. «Классификация и методы измерений»

Измерения двух или более неоднородных физических величин для определения зависимости между ними – это ...

- А – статистические измерения;
- В – совместные измерения;

С – метрологические измерения;

D – совокупные измерения.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 3. «Классификация и методы измерений»

6. Виды измерений: определения и классификация.

7. Шкалы измерений: основные типы, определения и характеристика.

8. Принципы и методы измерений: определения и классификация.

Вопросы в тестовой форме по разделам (темам) 4, 5. «Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений»

Какие средства измерений используются для обеспечения и контроля заданных характеристик технологических процессов?

A – лабораторные;

B – автоматизированные;

C – транспортные;

D – производственные.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 4, 5. «Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений»

9. Средства измерений: определения и классификация.

10. Меры: определение и характеристика.

11. Измерительные преобразователи: определение и характеристика.

12. Измерительные приборы прямого действия и приборы сравнения.

13. Измерительные установки и системы: определение и характеристика.

14. Метрологические характеристики средств измерений.

15. Выбор средств измерений.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 6. «Закономерности формирования результата измерения. Погрешности измерений»

Какие факторы не влияют на инструментальную погрешность?

A – метод измерений;

B – свойства прибора;

C – качество изготовления прибора;

D – схема обработки результатов измерений.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 6. «Закономерности формирования результата измерения. Погрешности измерений»

16. Погрешность результата измерения: источники и их составляющие.

17. Погрешность результата измерения: классификация и определения.

18. Рекомендации оценки характеристик погрешности.

19. Представление результатов измерений.

Вопросы в тестовой форме по разделам (темам) 7, 8. «Оценивание погрешностей результатов измерений. Алгоритмы обработки результатов измерений»

Для компенсации систематической погрешности в процессе измерения не используют метод ...

A – сравнения;

B – замещения;

C – противопоставления;

D – выявления.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 7, 8. «Оценивание погрешностей результатов измерений. Алгоритмы обработки результатов измерений»

20. Систематические погрешности: обнаружение и исключение.

21. Методы компенсации систематической погрешности в процессе измерения.

22. Вероятностное описание результатов и случайных погрешностей.

23. Оценка результата измерения.

24. Алгоритм обработки результатов однократных измерений.

25. Алгоритм обработки результатов многократных измерений.

26. Алгоритм обработки результатов косвенных измерений при линейной зависимости.

27. Алгоритм обработки результатов косвенных измерений при нелинейной зависимости.

Вопросы в тестовой форме по разделам (темам) 9, 10. «Метрологическое обеспечение производства. Поверка и калибровка средств измерений. Международные метрологические организации»

Какой основы нет в метрологическом обеспечении?

А – технической;

В – правовой;

С – информационной;

Д – методической.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 9, 10. «Метрологическое обеспечение производства. Поверка и калибровка средств измерений. Международные метрологические организации»

28. Понятие и основы метрологического обеспечения.

29. Государственная метрологическая служба: цели, задачи и структура.

30. Государственный метрологический контроль и надзор.

31. Поверка средств измерений: определение, процедура и классификация.

32. Калибровка средств измерений: определение и процедура.

33. Международные метрологические организации.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 11. «Сущность и содержание стандартизации»

Стандартизация не служит для...?

А – достижения всеобщей экономии;

В – упорядочения деятельности;

С – выявления комфортных условий труда;

Д – соблюдения требований безопасности.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 11. «Сущность и содержание стандартизации»

34. Определения и цели стандартизации.

35. Задачи стандартизации.

36. Объекты и уровни стандартизации.

37. Сущность технического регулирования.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 12. «Принципы и методы стандартизации»

Какой принцип стандартизации не существует?

- А – принцип системности;
- В – принцип эффективности;
- С – принцип вариантности;
- Д – принцип применимости.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 12. «Принципы и методы стандартизации»

- 38. Принципы стандартизации и их характеристики.
- 39. Классификация методов стандартизации.
- 40. Унификация: определение и характеристика.
- 41. Агрегатирование: определение и характеристика.
- 42. Опережающая стандартизация: определение и характеристика.
- 43. Комплексная стандартизация: определение и характеристика.

Вопросы в тестовой форме по разделам (темам) 13, 14 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов»

Какой документ до вступления в силу Закона «О техническом регулировании» имел сокращение СТО?

- А – стандарт отрасли;
- В – стандарт технического общества;
- С – стандарт торгового обеспечения;
- Д – стандарт организации.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 13, 14 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов»

- 44. Государственная система стандартизации РФ: общая характеристика.
- 45. Категории и виды документов по стандартизации.
- 46. Технические регламенты: определения, виды и содержание.
- 47. Стандарты: определения, виды и содержание.
- 48. Системы классификации и кодирование объектов.
- 49. Стандартизация на предприятиях и в организациях: цели, задачи, преимущества.
- 50. Государственный контроль и надзор в области стандартизации.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 15. «Международное сотрудничество в области стандартизации»

Участие Российской Федерации в международном сотрудничестве в сфере стандартизации включает в себя:

- А – участие в работе руководящих, координирующих и консультативных органов международных организаций по стандартизации;
- В – создание и надзор за работой секретариатов технических комитетов и подкомитетов;
- С – утверждение руководителей и президиумов международных организаций по стандартизации;
- Д – все ответы правильные.



Вопросы собеседования по разделу (теме) 15. «Международное сотрудничество в области стандартизации»

51. Предпосылки возникновения международного сотрудничества в области стандартизации.

52. Международная организация по стандартизации (ISO): назначение, сферы деятельности, организационная структура.

53. Международная электротехническая комиссия (МЭК): назначение, сферы деятельности, организационная структура.

54. Международные и региональные организации, участвующие в работах по стандартизации.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 16. «Организация подтверждения соответствия в РФ»

Для подтверждения соответствия необходимо знать...

А – как определить изготовителя продукта;

В – каким образом установить сферу деятельности заявителя;

С – как получить достоверные доказательства соответствия;

Д – каким требованиям должна соответствовать система сертификации.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 16. «Организация подтверждения соответствия в РФ»

55. Сущность и содержание подтверждения соответствия.

56. Цели подтверждения соответствия.

57. Испытательные лаборатории: требования и характеристика.

58. Органы по сертификации: требования и характеристика.

59. Формы подтверждения соответствия: требования и классификация.

60. Добровольная сертификация: характеристика и процедура.

61. Декларирование: характеристика и процедура.

62. Обязательная сертификация: характеристика и процедура.

63. Знак обращения на рынке и знаки соответствия.

64. Права и обязанности заявителя в области подтверждения соответствия.

65. Принципы подтверждения соответствия.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 17. «Порядок проведения и схемы сертификации продукции»

В соответствии с каким(какими) Законом(Законами) может проводиться подтверждение соответствия в Российской Федерации?

А – Законом РФ «О защите прав потребителей»;

В – Законом РФ «О техническом регулировании»;

С – Законом РФ «О пожарной безопасности»;

Д – всеми перечисленными Законами РФ.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 17. «Порядок проведения и схемы сертификации продукции»

66. Правовые основы подтверждения соответствия в Законе “О защите прав потребителей” и подтверждение соответствия

67. Правовые основы подтверждения соответствия в Законе РФ «О техническом регулировании»

68. Порядок проведения сертификации продукции

69. Схемы сертификации продукции

70. Экономические аспекты и преимущества выпуска сертифицированной продукции

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 18. «Сертификация работ и услуг. Сертификация систем качества»

Какие документы, подтверждающие соответствие установленным требованиям, не могут быть использованы при сертификации работ и услуг?

- А – результаты экспертных оценок;
- В – данные социологических обследований;
- С – протоколы испытаний;
- Д – национальные стандарты.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 18. «Сертификация работ и услуг. Сертификация систем качества»

71. Сущность сертификации работ и услуг.

72. Регистр систем качества.

73. Принципы сертификации систем качества предприятий и организаций.

74. Порядок сертификации систем качества предприятий и организаций.

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:

Что не является задачей метрологии?

- А – совершенствование поверочных схем;
- В – обеспечение единства измерений и их единообразия;
- С – создание образцовых схем установления соответствия;
- Д – разработка методов оценки погрешности измерений.

Задание в открытой форме:

Измерения двух или более неоднородных физических величин для определения зависимости между ними – это \_\_\_\_\_ измерения.

Задание на установление правильной последовательности:

Установите правильную последовательность этапов проведения инспекционного контроля органом по сертификации:

- 1 – анализ поступающей информации о сертифицированной продукции;
- 2 – создание специальной комиссии для проведения контроля;
- 3 – проведение испытаний продукции и анализ их результатов;
- 4 – оформление результатов контроля и принятие решений.

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между классификационными признаками (1, 2, 3, 4) и видами измерений (А, Б, В, Г):

1) по способу получения информации; 2) по характеру изменений измеряемой величины в процессе измерений; 3) по количеству измерительной информации; 4) по отношению к основным единицам;

А) прямые; Б) динамические; В) однократные; Г) относительные

Компетентностно-ориентированная задача:

При измерении температуры в помещении термометр показывает  $15^{\circ}\text{C}$ . Погрешность градуировки термометра  $+0,5^{\circ}\text{C}$ . Среднее квадратическое отклонение показаний  $\sigma = 0,2^{\circ}\text{C}$ . Укажите доверительные границы для истинного значения температуры с вероятностью  $P=0,9973$  ( $tp=3$ ):

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 многократных измерений)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
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»

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №10 (Порядок внесения изменений в национальные стандарты)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №1 (Обнаружение переменной систематической погрешности в ряду результатов измерений с помощью критерия Аббе)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №2 (Обнаружение систематической погрешности с помощью критерия Фишера)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №3 (Выявление грубых погрешностей)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №4 (Оценивание погрешностей измерения)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №5 (Оценивание погрешностей измерения в рабочих условиях)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №6 (Точечное и интервальное оценивание медианы)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №7 (Проверка нормальности распределения результатов измерений с помощью критерия Пирсона)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Тестирование Т3,Т5	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тестирование Т7,Т9	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тестирование Т11,13	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тестирование Т15,17	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
СРС	3	Материал усвоен менее чем на 50%	6	Материал усвоен более чем на 50%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	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 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

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

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

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

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Метрология, стандартизация, сертификация и технические измерения [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для обучающихся по направлениям подготовки бакалавров / Юго-Запад. гос. ун-т ; сост.: О.В. Аникеева, А.Г. Ивахненко. - Курск : ЮЗГУ, 2018. – 106 с.

2. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для обучающихся по направлениям подготовки бакалавров / Юго-Запад. гос. ун-т ; сост.: Е.В. Павлов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. – 27 с.

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

1. Журналы «Методы менеджмента качества». – М.: РИА «Стандарты и качество».

2. Журналы «Качество и жизнь». – М.: МОО «Академия проблем качества».

## **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».

3. <http://www.gost.ru/wps/portal/> – Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ).

4. <http://www.vniis.ru/> – Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации

5. <http://www.iso.org/iso/ru> – Международной организации по стандартизации (ИСО).

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

Вся методическая литература и методические указания, необходимые для самостоятельного изучения дисциплины перечислены в пунктах 8.1 и 8.2.

Важнейшим фактором успешного усвоения материала по дисциплине является систематическая и целенаправленная самостоятельная работа студентов. Она включает в себя работу по освоению и закреплению теоретического материала курса, выполнению текущих заданий по практическим занятиям, написание отчетов в соответствии с индивидуальным заданием.

Результативность самостоятельной работы студентов во многом определяется ее ритмичностью (для чего эту работу необходимо планировать или придер-

живаться рекомендуемых графиков) и учебно-методическим обеспечением дисциплины.

Отчеты по лабораторным и практическим занятиям оформляются в соответствии с требованиями, изложенными в методических указаниях.

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

Операционная система Windows  
Антивирус Касперского (или ESETNOD)  
Libreoffice Microsoft Office

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

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, оснащенная учебной мебелью (столы, стулья для обучающихся и преподавателя) и презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук); лаборатории кафедры ДиИМ, оснащенные средствами измерений и лабораторными установками: штангенциркули по ГОСТ 166-89, микрометры по ГОСТ 6507-90, наборы плоскопараллельных концевых мер длины по ГОСТ 9038-90, индикаторные головки часового типа по ГОСТ 15593-70, измерительная стойка по ГОСТ 10197-70, калибры-скобы по ГОСТ 18360-93, установка для контроля биения ПБ-200, установка для формирования и измерения электрических величин МЛИ-3. В лабораторных работах в качестве объектов измерения используются стальные и чугунные детали различных классов и конфигурации.

### **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

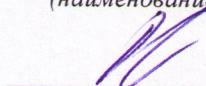
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан механико-

технологического факультета

*(наименование ф-та полностью)*



И.П. Емельянов

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 31 » 08 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

*(наименование дисциплины)*

направление подготовки (специальности) 15.03.01

*(шифр согласно ФГОС)*

Машиностроение

*и наименование направления подготовки (специальности)*

Оборудование и технология сварочного производства

*наименование направленности, профиля или специализации*


форма обучения заочная


*(очная, очно-заочная, заочная)*



Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 15.03.01 Машиностроение и на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение», направленность (профиль) «Оборудование и технология сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от «29» марта 2019 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», направленность (профиль) «Оборудование и технология сварочного производства» на заседании кафедры стандартизации, метрологии, управления качеством, технологии и дизайна, протокол № 1 от 30 августа 2019 г.

Зав. кафедрой СМУКТД  Павлов Е.В.

Разработчик программы  
к.т.н., доцент  Павлов Е.В.

Согласовано: на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования протокол № 1 от «30» 08 2019 г.

Зав. кафедрой МТиО  Чевычелов С.А.

Директор научной библиотеки  Макаровская В.Г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение», направленность (профиль) «Оборудование и технология сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от «29» 03 2019 г. на заседании кафедры СМУКТД  
04.07.2020 г., протокол №20  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Павлов Е.В.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение», направленность (профиль) «Оборудование и технология сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от «25» 02 2020 г. на заседании кафедры ДИИМ  
02.07.2021 г., протокол №20  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Маришева О.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение», направленность (профиль) «Оборудование и технология сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол №    от «  »    20   г. на заседании кафедры   

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой



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

## **1.1 Цель дисциплины**

Целью дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является получение студентами системного представления об организации контроля качества продукции и производства с использованием возможностей стандартизации, обеспечения единства измерений, особенностей сертификации продукции, услуг и систем качества, 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**

Основными задачами изучения дисциплины являются: изучение теоретических основ метрологии; усвоение закономерностей формирования результата измерений; ознакомление с организационными, научными и методическими основами метрологического обеспечения; изучение правовых основ обеспечения единства измерений; ознакомление с основными положениями государственной системы стандартизации (ГСС); ознакомление с видами нормативно-технической документации, действующими на территории РФ и за рубежом; изучение оптимальных норм точности измерений и достоверности контроля, методик выполнения измерений; изучение правил проведения работ по сертификации продукции, услуг и систем качества.

## **1.3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» студент должен:

• **знать:**

- теоретические основы метрологии, закономерности формирования результата измерений;

- организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения, правовые основы обеспечения единства измерений;

- основные положения государственной системы стандартизации, виды нормативно-технической документации, действующими на территории РФ и за рубежом;

- правила проведения работ по сертификации продукции, услуг и систем качества;

• **уметь:**

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

- выбирать последовательность работ по сертификации продукции, услуг и систем качества;

- оценивать степень соответствия материалов, технологических процессов, оборудования и иных технических объектов;

• **владеть:**

- навыками анализа и выбора метрологических показателей и характеристик средств измерений;

- навыками оценки погрешностей и источников их возникновения;

- навыками разработки нормативно-технической документации на объекты и процессы;

- навыками выполнения процедур стандартных и сертификационных испытаний деталей и оборудования.

В результате освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» студент должен обладать следующими компетенциями:

осознанием сущности и значения информации в развитии современного общества (ОПК-2);

способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции (ПК-19);

готовностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции (ПК-23).

## **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 15.03.01 Машиностроение, изучаемую на 2 курсе.

## **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 5 зачетных единиц (з.е.), 180 часов.

Таблица 3.1 – Объём дисциплины

Объём дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	16
в том числе:	
лекции	6
лабораторные занятия	4
практические занятия	6
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	154,88

Объём дисциплины	Всего, часов
Контроль (подготовка к экзамену)	9
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,12
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,12

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

##### 4.1 Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Сущность и содержание метрологии. Теоретические основы метрологии.	Определение и содержание метрологии. Задачи метрологии. Три составляющие метрологии. Теоретические основы. Основные понятия, связанные с объектами измерения. Качество, точность, единство измерений.
2	Международная система единиц физических величин SI	Системы физических величин. Описание системы LMT. Принципы построения Международной системы единиц SI. Основные и дополнительные единицы системы. Преимущества Международной системы единиц SI.
3	Классификация и методы измерений	Сущность, цели и качество измерений. Классификация измерений. Шкалы, принципы и методы измерений.
4	Средства измерений	Основные понятия, связанные со средствами измерений. Классификация средств измерений. Характеристики средств измерений. Выбор средств измерений
5	Метрологические характеристики средств измерений	Оценивание влияния средств измерений на результаты измерений и их точность. Основные метрологические характеристики средств измерений. Выбор средств измерений.
6	Закономерности формирования результата измерения. Погрешности измерений	Составляющие погрешности. Классификация погрешностей. Рекомендации оценки характеристик погрешности. Представление результатов измерений.
7	Оценивание погрешностей результатов измерений	Систематические погрешности – обнаружение и исключение. Компенсация систематической погрешности в процессе измерения. Определение случайных погрешностей. Оценка результатов измерений при вероятностном подходе и нормальном распределении.
8	Алгоритмы обработки результатов измерений	Алгоритм обработки результатов однократных измерений. Алгоритм обработки результатов многократных измерений. Алгоритмы обработки результатов косвенных измерений.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
9	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.
10	Поверка и калибровка средств измерений. Международные метрологические организации	Определение, назначение и виды поверки средств измерений. Определение, назначение и виды калибровки средств измерений. Сравнение процедур калибровки и поверки. Рассмотрение международных метрологических организаций: Международная организация мер и весов, Международная организация законодательной метрологии
11	Сущность и содержание стандартизации	Сущность стандартизации. Исторические основы развития стандартизации. Цели и задачи современных систем стандартизации. Объект и область стандартизации. Уровни стандартизации. Сущность технического регулирования.
12	Принципы и методы стандартизации	Основные принципы стандартизации. Методы стандартизации. Унификация и агрегатирование. Опережающая стандартизация. Комплексная стандартизация
13	Государственная система стандартизации Российской Федерации	Общая характеристика современного состояния Государственной системы стандартизации РФ. Категории и виды документов по стандартизации. Виды технических регламентов. Виды стандартов. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента. Правила разработки и утверждения национальных стандартов и стандартов организаций.
14	Классификация, кодирование и стандартизация на предприятиях. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов	Роль и место национальной стандартизации в системе технического регулирования. Классификация и кодирование. Общероссийские классификаторы. Стандартизация на предприятиях. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов
15	Международное сотрудничество в области стандартизации	Предпосылки возникновения международного сотрудничества. Международная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия (МЭК). Требования к вопросам безопасности согласно ИСО/МЭК. Организации, участвующие в международной стандартизации
16	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 Российской Федерации: декларирование соответствия, обязательная и добровольная сертификации. Принципы подтверждения соответствия

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
17	Порядок проведения и схемы сертификации продукции	Закон “О защите прав потребителей” и подтверждение соответствия. Закон РФ «О техническом регулировании». Порядок проведения сертификации продукции. Схемы сертификации продукции. Соглашение по техническим барьерам в торговле. Экономические аспекты подтверждения соответствия.
18	Сертификация работ и услуг. Сертификация систем качества	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. Теоретические основы метрологии.		1		У-1-9, МУ-1	С3, Т3	ПК-19, ПК-23
2	Международная система единиц физических величин SI	0,5			У-1-9	С3, Т3	ПК-19, ПК-23
3	Классификация и методы измерений	0,5			У-1-9	С3, Т3	ПК-19, ПК-23
4	Средства измерений	0,5			У-1-9	С3, Т3	ПК-19, ПК-23
5	Метрологические характеристики средств измерений	0,5			У-1-9	С3, Т3	ПК-19, ПК-23
6	Закономерности формирования результата измерения. Погрешности измерений		2, 3	1, 2, 3	У-1-9, МУ-1,2	С3, Т3	ПК-19, ПК-23
7	Оценивание погрешностей результатов измерений		4, 5	4, 5	У-1-9, МУ-1,2	С3, Т3	ПК-19, ПК-23
8	Алгоритмы обработки результатов измерений			6	У-1-9, МУ-2	С3, Т3	ПК-19, ПК-23
9	Метрологическое обеспечение производства		6, 7		У-1-9, МУ-1	С3, Т3	ПК-19, ПК-23
10	Поверка и калибровка средств измерений. Международные метрологические организации	0,5			У-1-9	С3, Т3	ПК-19, ПК-23
11	Сущность и содержание стандартизации	0,5			У-1-9	С3, Т3	ОПК-2, ПК-23
12	Принципы и методы стандартизации	0,5			У-1-9	С3, Т3	ОПК-2, ПК-23
13	Государственная система стандартизации Российской Федерации	0,5			У-1-9	С3, Т3	ОПК-2, ПК-23

14	Классификация, кодирование и стандартизация на предприятиях. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов	0,5			У-1-9	С3, Т3	ОПК-2, ПК-23
15	Международное сотрудничество в области стандартизации	0,5			У-1-9	С3, Т3	ОПК-2, ПК-23
16	Организация подтверждения соответствия в РФ	0,5			У-1-9	С3, Т3	ОПК-2, ПК-23
17	Порядок проведения и схемы сертификации продукции		8		У-1-9, МУ-1	С3, Т3	ОПК-2, ПК-23
18	Сертификация работ и услуг. Сертификация систем качества	0,5			У-1-9	С3, Т3	ОПК-2, ПК-23

С – собеседование, Т – тестирование

## 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	0,5
2	Способы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей	0,5
3	Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности	0,5
4	Интервальные оценки результатов измерений. Доверительные границы погрешности. Исключение грубых погрешностей	0,5
5	Обработка результатов косвенных многократных измерений	0,5
6	Прямые однократные измерения	0,5
7	Прямые многократные измерения	0,5
8	Сертификация продукции и услуг	0,5
Итого		4

### 4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Обнаружение переменной систематической погрешности в ряду результатов измерений с помощью критерия Аббе	1
2	Обнаружение систематической погрешности с помощью критерия Фишера	1
3	Выявление грубых погрешностей	1
4	Оценивание погрешностей измерения	1
5	Оценивание погрешностей измерения в рабочих условиях	1
6	Точечное и интервальное оценивание медианы	1
Итого		6



### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3.1 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	Сущность и содержание метрологии. Теоретические основы метрологии.	3 неделя	8
2	Международная система единиц физических величин SI	3 неделя	9
3	Классификация и методы измерений	3 неделя	9
4	Средства измерений	3 неделя	9
5	Метрологические характеристики средств измерений	3 неделя	9
6	Закономерности формирования результата измерения. Погрешности измерений	3 неделя	9
7	Оценивание погрешностей результатов измерений	3 неделя	9
8	Алгоритмы обработки результатов измерений	3 неделя	9
9	Метрологическое обеспечение производства	3 неделя	9
10	Поверка и калибровка средств измерений. Международные метрологические организации	3 неделя	9
11	Сущность и содержание стандартизации	3 неделя	8
12	Принципы и методы стандартизации	3 неделя	8
13	Государственная система стандартизации Российской Федерации	3 неделя	8
14	Классификация, кодирование и стандартизация на предприятиях. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов	3 неделя	8
15	Международное сотрудничество в области стандартизации	3 неделя	8
16	Организация подтверждения соответствия в РФ	3 неделя	8
17	Порядок проведения и схемы сертификации продукции	3 неделя	8
18	Сертификация работ и услуг. Сертификация систем качества	3 неделя	8,88
Итого			154,88

### 5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

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 экзамену;
  - методических указаний к выполнению лабораторных работ, практических 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 15.03.01 «Машиностроение» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое 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 22,2% аудиторных занятий согласно УП.

Перечень интерактивных образовательных технологий по видам аудиторных занятий оформляется в виде таблицы 6.1.

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	2	3	4
1	Лабораторная работа «Обработка результатов косвенных многократных измерений»	Визуализация, расчет значений	0,5
2	Лабораторная работа «Прямые однократные измерения»	Визуализация, расчет значений	0,5
3	Лабораторная работа «Прямые многократные измерения»	Визуализация, расчет значений	0,5
4	Лабораторная работа «Сертификация продукции и услуг»	Визуализация, расчет значений	0,5
5	Практическая работа «Выявление грубых погрешностей»	Визуализация, расчет значений	1
6	Практическая работа «Точечное и интервальное оценивание медианы»	Визуализация, расчет значений	1
Итого			4

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 правовому, экономическому, профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

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

– 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);

– 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
осознанием сущности и значения информации в развитии современного общества (ОПК-2)	История, Химия, Теоретическая механика, Информационные технологии, Метрология, стандартизация и сертификация, CAD/CAM системы	Иностранный язык, Математика, Физика	Философия, Программное обеспечение машинной графики
способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции (ПК-19)	Метрология, стандартизация и сертификация	Дефектоскопия сварных швов	Нормативная база сварочного производства. Государственная аттестация в сварочном производстве
готовностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции (ПК-23)	Метрология, стандартизация и сертификация	Дефектоскопия сварных швов	Нормативная база сварочного производства. Государственная аттестация в сварочном производстве

## 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
ОПК-2/ начальный	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: принципы и методы стандартизации технических средств и процессов;  Уметь: использовать нормативно-техническую документацию для решения производственных задач;  Владеть: навыками прогнозирования при планировании производственной деятельности в сфере стандартизации.	Знать: принципы и методы стандартизации технических средств и процессов, перечень нормативно-технической документации по профессиональной деятельности;  Уметь: использовать нормативно-техническую документацию для решения производственных задач, проводить анализ действующей нормативно-технической документации;  Владеть: навыками прогнозирования и принятия решений при планировании производственной деятельности в сфере стандартизации.	Знать: принципы и методы стандартизации технических средств, процессов и оборудования, перечень и структуру нормативно-технической документации по профессиональной деятельности;  Уметь: использовать нормативно-техническую документацию для решения производственных задач, проводить анализ и актуализацию действующей нормативно-технической документации;  Владеть: навыками прогнозирования и принятия решений при планировании производственной деятельности в сфере стандартизации и технического регулирования.
ПК-19/ начальный	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД 2. Качество освоенных обучающимся	Знать: структуру метрологического обеспечения, методы и средства измерений, характеристику технического контроля на предприятии;	Знать: структуру метрологического обеспечения, методы и средства измерений, их преимущества и недостатки, характеристику технического контроля на предприятии;	Знать: структуру и основные принципы метрологического обеспечения, методы и средства измерений, их преимущества и недостатки, характеристику и особенности технического

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
	щимся знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	<p>Уметь: выбирать средства измерений для конкретной измерительной задачи;</p> <p>Владеть: навыками принятия решений по разработке метрологического обеспечения промышленного предприятия.</p>	<p>Уметь: выбирать рациональные средства измерений для выполнения поставленной измерительной задачи;</p> <p>Владеть: навыками анализа и принятия решений по разработке и совершенствованию метрологического обеспечения промышленного предприятия.</p>	<p>контроля на предприятии;</p> <p>Уметь: выбирать рациональные средства измерений для выполнения поставленной измерительной задачи, проводить процедуры поверки и калибровки измерительных средств;</p> <p>Владеть: навыками анализа и принятия решений по разработке и совершенствованию метрологического обеспечения промышленного предприятия, а также процедур и операций технического контроля.</p>
ПК-23/ начальный	<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: основы обеспечения качества машин и оборудования, формы подтверждения соответствия машин и оборудования;</p> <p>Уметь: выполнять работы, связанные с подтверждением соответствия машин и оборудования;</p> <p>Владеть: методами и инстру-</p>	<p>Знать: основы обеспечения и улучшения качества машин и оборудования, формы и схемы подтверждения соответствия машин и оборудования;</p> <p>Уметь: выполнять работы по подготовке и проведению подтверждения соответствия машин и оборудования, осуществлять мероприятия по обеспечению качества продукции, процессов, работ и услуг;</p> <p>Владеть: методами и инструментами управления</p>	<p>Знать: основы обеспечения качества машин и оборудования, пути улучшения и управления качеством продукции, формы и схемы подтверждения соответствия машин и оборудования;</p> <p>Уметь: выполнять работы по подготовке и проведению подтверждения соответствия машин и оборудования, осуществлять мероприятия по обеспечению и улучшению показателей качества продукции, процессов, работ и услуг;</p> <p>Владеть: методами и инстру-</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		рументами управления качеством продукции.	качеством продукции, навыками улучшения производственных процессов для достижения требуемого качества.	ментами управления качеством продукции, работ и услуг, навыками и механизмами улучшения производственных процессов для достижения требуемого качества продукции, работ и услуг.

**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, 2	Сущность и содержание метрологии. Теоретические основы метрологии. Международная система единиц физических величин SI	ПК-19, ПК-23	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	1-7	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	1-5	
				Задания и контрольные вопросы к лаб№1	1-5	
3	Классификация и методы измерений	ПК-19, ПК-23	Лекция, СРС	БТЗ	8-12	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	6-8	
4, 5	Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений	ПК-19, ПК-23	Лекция, СРС	БТЗ	13-21	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	9-15	

6	Закономерности формирования результата измерения. Погрешности измерений	ПК-19, ПК-23	Лекция, СРС, лабораторные работы, практические работы	БТЗ	22-28	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	16-19	
				Задания и контрольные вопросы к лаб№2,3	1-5	
				Задания и контрольные вопросы к практ№1,2,3	1-5	
7, 8	Оценивание погрешностей результатов измерений. Алгоритмы обработки результатов измерений	ПК-19, ПК-23	Лекция, СРС, лабораторные работы, практические работы	БТЗ	29-34	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	20-27	
				Задания и контрольные вопросы к лаб№4,5	1-5	
				Контрольные вопросы к практ№4,5,6	1-5	
9,10	Метрологическое обеспечение производства. Проверка и калибровка средств измерений. Международные метрологические организации	ПК-19, ПК-23	Лекция, СРС, лабораторные работы	БТЗ	35-40	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	28-33	
				Задания и контрольные вопросы к лаб№6,7	1-5	
11	Сущность и содержание стандартизации	ОПК-2, ПК-23	Лекция, СРС	БТЗ	41-46	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	34-37	
12	Принципы и методы стандартизации	ОПК-2, ПК-23	Лекция, СРС	БТЗ	47-52	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	38-43	
13, 14	Государственная система стандартизации РФ. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов	ОПК-2, ПК-23	Лекция, СРС	БТЗ	53-58	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	44-50	
15	Международное сотрудничество в области стандартизации	ОПК-2, ПК-23	Лекция, СРС	БТЗ	59-64	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	51-54	



16	Организация подтверждения соответствия в РФ	ОПК-2, ПК-23	Лекция, СРС	БТЗ	65-73	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	55-65	
17	Порядок проведения и схемы сертификации продукции	ОПК-2, ПК-23	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	74-80	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	66-70	
				Задания и контрольные вопросы к лаб№8	1-5	
18	Сертификация работ и услуг. Сертификация систем качества	ОПК-2, ПК-23	Лекция, СРС	БТЗ	81-85	Согласно табл. 7.2
				Собеседование	71-74	

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

### Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделам (темам) 1, 2. «Сущность и содержание метрологии. Теоретические основы метрологии. Международная система единиц физических величин SI»

Что не является задачей метрологии?

А – совершенствование поверочных схем;

В – обеспечение единства измерений и их единообразия;

С – создание образцовых схем установления соответствия;

Д – разработка методов оценки погрешности измерений.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 1, 2. «Сущность и содержание метрологии. Теоретические основы метрологии. Международная система единиц физических величин SI»

1. Метрология: определение, область применения, основные задачи.

2. Три составляющие современной метрологии.

3. Физические величины: размер и значения величин.

4. Система физических величин: определение, основные и производные единицы системы физических величин.

5. Международная система единиц физических величин SI, основные и дополнительные единицы, преимущества системы SI.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 3. «Классификация и методы измерений»

Измерения двух или более неоднородных физических величин для определения зависимости между ними – это ...

А – статистические измерения;

В – совместные измерения;

С – метрологические измерения;

Д – совокупные измерения.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 3. «Классификация и методы измерений»

6. Виды измерений: определения и классификация.

7. Шкалы измерений: основные типы, определения и характеристика.

8. Принципы и методы измерений: определения и классификация.

Вопросы в тестовой форме по разделам (темам) 4, 5. «Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений»

Какие средства измерений используются для обеспечения и контроля заданных характеристик технологических процессов?

А – лабораторные;

В – автоматизированные;

С – транспортные;

Д – производственные.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 4, 5. «Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений»

9. Средства измерений: определения и классификация.

10. Меры: определение и характеристика.

11. Измерительные преобразователи: определение и характеристика.

12. Измерительные приборы прямого действия и приборы сравнения.

13. Измерительные установки и системы: определение и характеристика.

14. Метрологические характеристики средств измерений.

15. Выбор средств измерений.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 6. «Закономерности формирования результата измерения. Погрешности измерений»

Какие факторы не влияют на инструментальную погрешность?

А – метод измерений;

В – свойства прибора;

С – качество изготовления прибора;

Д – схема обработки результатов измерений.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 6. «Закономерности формирования результата измерения. Погрешности измерений»

16. Погрешность результата измерения: источники и их составляющие.

17. Погрешность результата измерения: классификация и определения.

18. Рекомендации оценки характеристик погрешности.

19. Представление результатов измерений.

Вопросы в тестовой форме по разделам (темам) 7, 8. «Оценивание погрешностей результатов измерений. Алгоритмы обработки результатов измерений»

Для компенсации систематической погрешности в процессе измерения не используют метод ...

А – сравнения;

В – замещения;

С – противопоставления;

Д – выявления.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 7, 8. «Оценивание погрешностей результатов измерений. Алгоритмы обработки результатов измерений»

20. Систематические погрешности: обнаружение и исключение.

21. Методы компенсации систематической погрешности в процессе измерения.

22. Вероятностное описание результатов и случайных погрешностей.

23. Оценка результата измерения.

24. Алгоритм обработки результатов однократных измерений.

25. Алгоритм обработки результатов многократных измерений.

26. Алгоритм обработки результатов косвенных измерений при линейной зависимости.

27. Алгоритм обработки результатов косвенных измерений при нелинейной зависимости.

Вопросы в тестовой форме по разделам (темам) 9, 10. «Метрологическое обеспечение производства. Поверка и калибровка средств измерений. Международные метрологические организации»

Какой основы нет в метрологическом обеспечении?

А – технической;

В – правовой;

С – информационной;

Д – методической.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 9, 10. «Метрологическое обеспечение производства. Поверка и калибровка средств измерений. Международные метрологические организации»

28. Понятие и основы метрологического обеспечения.

29. Государственная метрологическая служба: цели, задачи и структура.

30. Государственный метрологический контроль и надзор.

31. Поверка средств измерений: определение, процедура и классификация.

32. Калибровка средств измерений: определение и процедура.

33. Международные метрологические организации.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 11. «Сущность и содержание стандартизации»

Стандартизация не служит для...?

А – достижения всеобщей экономии;

В – упорядочения деятельности;

С – выявления комфортных условий труда;

Д – соблюдения требований безопасности.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 11. «Сущность и содержание стандартизации»

34. Определения и цели стандартизации.

35. Задачи стандартизации.

36. Объекты и уровни стандартизации.

37. Сущность технического регулирования.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 12. «Принципы и методы стандартизации»

Какой принцип стандартизации не существует?

А – принцип системности;

В – принцип эффективности;

- С – принцип вариантности;
- D – принцип применимости.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 12. «Принципы и методы стандартизации»

- 38. Принципы стандартизации и их характеристики.
- 39. Классификация методов стандартизации.
- 40. Унификация: определение и характеристика.
- 41. Агрегатирование: определение и характеристика.
- 42. Опережающая стандартизация: определение и характеристика.
- 43. Комплексная стандартизация: определение и характеристика.

Вопросы в тестовой форме по разделам (темам) 13, 14 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов»

Какой документ до вступления в силу Закона «О техническом регулировании» имел сокращение СТО?

- A – стандарт отрасли;
- B – стандарт технического общества;
- C – стандарт торгового обеспечения;
- D – стандарт организации.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 13, 14 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов»

- 44. Государственная система стандартизации РФ: общая характеристика.
- 45. Категории и виды документов по стандартизации.
- 46. Технические регламенты: определения, виды и содержание.
- 47. Стандарты: определения, виды и содержание.
- 48. Системы классификации и кодирование объектов.
- 49. Стандартизация на предприятиях и в организациях: цели, задачи, преимущества.
- 50. Государственный контроль и надзор в области стандартизации.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 15. «Международное сотрудничество в области стандартизации»

Участие Российской Федерации в международном сотрудничестве в сфере стандартизации включает в себя:

- A – участие в работе руководящих, координирующих и консультативных органов международных организаций по стандартизации;
- B – создание и надзор за работой секретариатов технических комитетов и подкомитетов;
- C – утверждение руководителей и президиумов международных организаций по стандартизации;
- D – все ответы правильные.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 15. «Международное сотрудничество в области стандартизации»

- 51. Предпосылки возникновения международного сотрудничества в области стандартизации.

52. Международная организация по стандартизации (ISO): назначение, сферы деятельности, организационная структура.

53. Международная электротехническая комиссия (МЭК): назначение, сферы деятельности, организационная структура.

54. Международные и региональные организации, участвующие в работах по стандартизации.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 16. «Организация подтверждения соответствия в РФ»

Для подтверждения соответствия необходимо знать...

А – как определить изготовителя продукта;

В – каким образом установить сферу деятельности заявителя;

С – как получить достоверные доказательства соответствия;

Д – каким требованиям должна соответствовать система сертификации.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 16. «Организация подтверждения соответствия в РФ»

55. Сущность и содержание подтверждения соответствия.

56. Цели подтверждения соответствия.

57. Испытательные лаборатории: требования и характеристика.

58. Органы по сертификации: требования и характеристика.

59. Формы подтверждения соответствия: требования и классификация.

60. Добровольная сертификация: характеристика и процедура.

61. Декларирование: характеристика и процедура.

62. Обязательная сертификация: характеристика и процедура.

63. Знак обращения на рынке и знаки соответствия.

64. Права и обязанности заявителя в области подтверждения соответствия.

65. Принципы подтверждения соответствия.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 17. «Порядок проведения и схемы сертификации продукции»

В соответствии с каким(какими) Законом(Законами) может проводиться подтверждение соответствия в Российской Федерации?

А – Законом РФ «О защите прав потребителей»;

В – Законом РФ «О техническом регулировании»;

С – Законом РФ «О пожарной безопасности»;

Д – всеми перечисленными Законами РФ.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 17. «Порядок проведения и схемы сертификации продукции»

66. Правовые основы подтверждения соответствия в Законе “О защите прав потребителей” и подтверждение соответствия

67. Правовые основы подтверждения соответствия в Законе РФ «О техническом регулировании»

68. Порядок проведения сертификации продукции

69. Схемы сертификации продукции

70. Экономические аспекты и преимущества выпуска сертифицированной продукции

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 18. «Сертификация работ и услуг. Сертификация систем качества»

Какие документы, подтверждающие соответствие установленным требованиям, не могут быть использованы при сертификации работ и услуг?

- А – результаты экспертных оценок;
- В – данные социологических обследований;
- С – протоколы испытаний;
- Д – национальные стандарты.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 18. «Сертификация работ и услуг. Сертификация систем качества»

- 71. Сущность сертификации работ и услуг.
- 72. Регистр систем качества.
- 73. Принципы сертификации систем качества предприятий и организаций.
- 74. Порядок сертификации систем качества предприятий и организаций.

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:

Что не является задачей метрологии?

- А – совершенствование поверочных схем;
- В – обеспечение единства измерений и их единообразия;
- С – создание образцовых схем установления соответствия;
- Д – разработка методов оценки погрешности измерений.

Задание в открытой форме:

Измерения двух или более неоднородных физических величин для определения зависимости между ними – это \_\_\_\_\_ измерения.

Задание на установление правильной последовательности:

Установите правильную последовательность этапов проведения инспекционного контроля органом по сертификации:

- 1 – анализ поступающей информации о сертифицированной продукции;
- 2 – создание специальной комиссии для проведения контроля;
- 3 – проведение испытаний продукции и анализ их результатов;
- 4 – оформление результатов контроля и принятие решений.

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между классификационными признаками (1, 2, 3, 4) и видами измерений (А, Б, В, Г):

- 1) по способу получения информации; 2) по характеру изменений измеряемой величины в процессе измерений; 3) по количеству измерительной информации; 4) по отношению к основным единицам;
- А) прямые; Б) динамические; В) однократные; Г) относительные

Компетентностно-ориентированная задача:

При измерении температуры в помещении термометр показывает  $15^{\circ}\text{C}$ . Погрешность градуировки термометра  $+0,5^{\circ}\text{C}$ . Среднее квадратическое отклонение показаний  $\sigma = 0,2^{\circ}\text{C}$ . Укажите доверительные границы для истинного значения температуры с вероятностью  $P=0,9973$  ( $tp=3$ ):

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 многократных измерений)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
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»
Практическая работа №1 (Обнаружение переменной систематической погрешности в ря-	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»



Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
ду результатов измерений с помощью критерия Аббе)				
Практическая работа №2 (Обнаружение систематической погрешности с помощью критерия Фишера)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №3 (Выявление грубых погрешностей)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №4 (Оценивание погрешностей измерения)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №5 (Оценивание погрешностей измерения в рабочих условиях)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №6 (Точечное и интервальное оценивание медианы)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС	4	Материал усвоен менее чем на 50%	8	Материал усвоен более чем на 50%
Итого	18		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	0		60	
Итого	18		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 – 3 балла,
- задание в открытой форме – 3 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 4 балла,
- задание на установление соответствия – 4 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 60 баллов.

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

### **8.1 Основная учебная литература**

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

2. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Текст]: учебное пособие: [для студентов, обучающихся по техническим направлениям подготовки бакалавров, магистров и дипломированных специалистов] / В.Н. Кай-

нова [и др.]; под общ. ред. В. Н. Кайновой. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2015. - 367 с.

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

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Метрология, стандартизация, сертификация и технические измерения [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для обучающихся по направлениям подготовки бакалавров / Юго-Запад. гос. ун-т ; сост.: О.В. Анисеева, А.Г. Ивахненко. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 106 с.

2. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для обучающихся по направлениям подготовки бакалавров / Юго-Запад. гос. ун-т ; сост.: Е.В. Павлов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 27 с.

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

1. Журналы «Методы менеджмента качества». - М.: РИА «Стандарты и качество».

2. Журналы «Качество и жизнь». - М.: МОО «Академия проблем качества».

## **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».
3. <http://www.gost.ru/wps/portal/> – Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ).
4. <http://www.vniis.ru/> – Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации
5. <http://www.iso.org/iso/ru> – Международной организации по стандартизации (ИСО).

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

Вся методическая литература и методические указания, необходимые для самостоятельного изучения дисциплины перечислены в пунктах 8.1 и 8.2.

Важнейшим фактором успешного усвоения материала по дисциплине является систематическая и целенаправленная самостоятельная работа студентов. Она включает в себя работу по освоению и закреплению теоретического материала курса, выполнению текущих заданий по практическим занятиям, написание отчетов в соответствии с индивидуальным заданием.

Результативность самостоятельной работы студентов во многом определяется ее ритмичностью (для чего эту работу необходимо планировать или придерживаться рекомендуемых графиков) и учебно-методическим обеспечением дисциплины.

Отчеты по лабораторным и практическим занятиям оформляются в соответствии с требованиями, изложенными в методических указаниях.

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

Операционная система Windows  
Антивирус Касперского (или ESETNOD)  
Libreoffice Microsoft Office

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

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, оснащенная учебной мебелью (столы, стулья для обучающихся и преподавателя) и презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук); лаборатории кафедры ДиИМ, оснащенные средствами измерений и лабораторными установками: штангенциркули по

ГОСТ 166-89, микрометры по ГОСТ 6507-90, наборы плоскопараллельных концевых мер длины по ГОСТ 9038-90, индикаторные головки часового типа по ГОСТ 15593-70, измерительная стойка по ГОСТ 10197-70, калибры-скобы по ГОСТ 18360-93, установка для контроля биения ПБ-200, установка для формирования и измерения электрических величин МЛИ-3. В лабораторных работах в качестве объектов измерения используются стальные и чугунные детали различных классов и конфигурации.

### **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).

