

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 03.09.2023 08:30:30

Уникальный программный ключ:

efd3ecdabd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

**Аннотация к рабочей программе  
Дисциплины  
«Метрология, стандартизация, сертификация»**

**Цель преподавания дисциплины:**

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

**Задачи изучения дисциплины:**

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

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

ПК-5.1 Ведёт контроль проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов

ПК-5.3 Контролирует соблюдение параметров исходного сырья и готовой продукции для предупреждения и устранению брака

ПК-6.1 Обеспечивает контроль соблюдения технологических процессов

**Разделы дисциплины:**

Сущность и содержание метрологии. Средства измерений. Закономерности формирования результата измерения. Метрологическое обеспечение производства. Сущность и содержание стандартизации. Организация подтверждения соответствия в РФ. Сертификация работ и услуг.

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич  
Должность: декан ЕНФ  
Дата подписания: 22.09.2021 21:39:01  
Уникальный программный ключ:  
efd3ecd9d183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан  
естественно-научного факультета

Ряп П.А. Ряполов  
(подпись, инициалы, фамилия)

« 21 » 09 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация  
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология  
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Химико-технологическое производство»  
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль, специализация) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «25» июня 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль, специализация) «Химико-технологическое производство» на заседании кафедры дизайна и индустрии моды № 20 «02» июля 2021 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ДиИМ \_\_\_\_\_ *Мальнева Ю.А.* Мальнева Ю.А.

Разработчик программы \_\_\_\_\_ Аникеева О.В.  
к.т.н., доцент

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: на заседании кафедры ФХиХТ № 1 «31» 08 2021 г.

Зав. кафедрой ФХиХТ \_\_\_\_\_ Кувардин Н.В.

(название кафедры, дата, номер протокола, подпись заведующего кафедрой, согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины осваиваются на данной дисциплине, а также при необходимости руководителями других структурных подразделений)

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

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль, специализация) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль, специализация) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль, специализация) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

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

### **1.1 Цель дисциплины**

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

### **1.2 Задачи дисциплины**

1. Обучение теоретическим основам метрологии, стандартизации и сертификации.
2. Подготовка проектно-конструкторской документации с применением электронно-вычислительных машин.
3. Овладение методиками сбора и обработки метрологической и научно-технической информации.
4. Формирование навыков представления результатов прямых и косвенных однократных и многократных измерений.
5. Изучение методов обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников, а также методов обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений.
6. Получение опыта обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений.
7. Овладение приемами работы с документацией в сфере сертификации продукции.
8. Обучение приемам работы с государственными стандартами.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-5	Способен осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины и правильной эксплуатации оборудования для предупреждения и устранению брака	ПК-5.1 Ведёт контроль проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников, а также методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений;</li> <li>- порядок обработки результатов и представления аналитического отчета.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представлять результаты прямых и косвенных однократных и многократных измерений;</li> <li>- обрабатывать результаты с применением современных информационных и измерительных технологий и представлять аналитический отчет.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений с применением современных информационных и измерительных технологий;</li> <li>- опытом применения на практике порядка обработки результатов и представления аналитического отчета.</li> </ul>
		ПК-5.3 Контролирует соблюдение параметров исходного сырья и готовой продукции для предупреждения и устранению брака	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методы измерения параметров качества</li> </ul>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			продукции, процессов и систем. <i>Владеть:</i> - навыками сбора и обработки метрологической и научно-технической информации
ПК-6	Способен организовать подготовку производства и обеспечение соблюдения работниками технологической, производственной и трудовой дисциплины	ПК-6.1 Обеспечивает контроль соблюдения технологических процессов	<i>Знать:</i> - основные нормативные правовые акты по метрологии, стандартизации и сертификации продукции. <i>Уметь:</i> - использовать приемы работы с нормативными правовыми актами в сфере метрологии, стандартизации и сертификации продукции. <i>Владеть:</i> - навыками работы с государственными стандартами РФ в области метрологии, стандартизации и сертификации продукции.

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

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль, специализация) «Химико-технологическое производство». Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

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

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

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	36,1
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	71,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

#### 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. Основные понятия, связанные с объектами измерения. Международная система единиц физических величин СИ. Сущность, цели и качество измерений. Классификация измерений. Шкалы, принципы и методы измерений.
2	Средства измерений	Основные понятия, связанные со средствами измерений. Классификация средств измерений. Характеристики средств измерений. Выбор средств измерений.
3	Закономерности формирования результата измерения	Составляющие погрешности. Классификация погрешностей. Рекомендации оценки характеристик погрешности. Представление результатов измерений. Обработка результатов измерений и оценивание погрешностей. Систематические погрешности. Определение случайных погрешностей. Алгоритмы обработки результатов однократных, многократных и косвенных измерений.
4	Метрологическое обеспечение производства	Понятие и основы метрологического обеспечения единства измерений. Государственная метрологическая служба. Метрологические службы, действующие на основе Типового положения о метрологической службе. Государственный метрологический контроль и надзор. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Международные метрологические организации.
5	Сущность и содержание стандартизации	Сущность стандартизации. Цели и задачи современных систем стандартизации. Объект и область стандартизации. Сущность технического регулирования. Принципы и методы стандартизации. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Категории и виды документов по

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		стандартизации. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента. Правила разработки и утверждения национальных стандартов и стандартов организаций. Классификация и кодирование. Международное сотрудничество в области стандартизации (ИСО, МЭК). Требования к вопросам безопасности согласно ИСО/МЭК. Организации, участвующие в международной стандартизации
6	Организация подтверждения соответствия в РФ	Сущность и содержание доказательства соответствия. Цели подтверждения соответствия. Системы сертификации. Испытательные лаборатории. Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией. Формы подтверждения соответствия на территории РФ. Принципы подтверждения соответствия. Правовые основы сертификации в РФ. Схемы сертификации продукции. Экономические аспекты подтверждения соответствия.

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	4		1	У-1-6, МУ-1,8	Т3 Р3	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-6.1
2	Средства измерений	2			У-1-6	Т3 Р3	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-6.1
3	Закономерности формирования результата измерения	4		2,3, 4,5	У-1-6, МУ-2,3,4,5 МУ-8	Т7	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-6.1
4	Метрологическое обеспечение производства	2		6	У-1-6, МУ-6,8	Т7 Р7	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-6.1
5	Сущность и содержание стандартизации	4		7	У-1-6, МУ-7,8	Т11 Р11	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-6.1
6	Организация подтверждения соответствия в РФ	2			У-1-6	Т17 Р17	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-6.1

Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Выбор средства измерения для определения параметров с требуемой точностью	2
2	Способы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей	4



№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
3	Интервальные оценки результатов измерений. Доверительные границы погрешности	2
4	Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности	2
5	Обработка результатов косвенных многократных измерений	2
6	Обработка результатов прямых измерений	4
7	Виды нормативных документов. Порядок разработки, внедрения и отмены стандартов	2
Итого		18

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Сущность и содержание метрологии	3 неделя	12
2	Средства измерений	6 неделя	12
3	Закономерности формирования результата измерения	8 неделя	12
4	Метрологическое обеспечение производства	10 неделя	12
5	Сущность и содержание стандартизации	13 неделя	12
6	Организация подтверждения соответствия в РФ	18 неделя	11,9
Итого			71,9

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

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

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

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет;

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов;
  - тестовых заданий;
  - методических указаний к выполнению 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**

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования общепрофессиональных компетенций обучающихся.

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	Лекции раздела «Сущность и содержание метрологии»	Лекция-визуализация	4
2	Лекции раздела «Закономерности формирования результата измерения»	Разбор конкретных ситуаций	4
Итого			8

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

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства), высокого профессионализма

ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися (командная работа, 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 основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-5.1 Ведёт контроль проведения экспериментальных работ по новым технологическим процессам	Учебно-исследовательская работа студентов	Метрология, стандартизация и сертификация  Основные виды контроля за ходом протекания химических процессов	Теоретические основы процессов избранных глав химической технологии
ПК-5.3 Контролирует соблюдение параметров исходного сырья и готовой продукции для предупреждения и устранению брака	Метрология, стандартизация и сертификация	Основные виды контроля за ходом протекания химических процессов  Производственная технологическая практика	Производственная преддипломная практика
ПК-6.1 Обеспечивает контроль соблюдения технологических процессов	Технология полимерных материалов Метрология, стандартизация и сертификация		Методы и приемы поддержания режимов технологических процессов Производственная преддипломная практика

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-5/ начальный, основной	<p>ПК-5.1 Ведёт контроль проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов</p> <p>ПК-5.3 Контролирует соблюдение параметров исходного сырья и готовой продукции</p> <p>для предупреждения и устранению брака</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- некоторые методы обработки первичной научной и научно-технической информации, методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений;</li> <li>- порядок обработки результатов и представления аналитического отчета;</li> <li>- теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представлять результаты прямых и косвенных однократных и многократных измерений;</li> <li>- обрабатывать результаты с применением современных информационных и измерительных технологий;</li> <li>- выбирать методы измерения параметров качества продукции, процессов и систем.</li> </ul>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы обработки первичной научной и научно-технической информации, полученных из различных источников, методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений;</li> <li>- порядок обработки результатов и представления аналитического отчета;</li> <li>- теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уверенно представлять результаты прямых и косвенных однократных и многократных измерений;</li> <li>- уверенно обрабатывать результаты с применением современных информационных и измерительных технологий и аргументированно представлять аналитический отчет;</li> <li>- уверенно выбирать методы измерения параметров качества</li> </ul>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективные методы обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников, а также методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений;</li> <li>- порядок обработки результатов и представления аналитического отчета;</li> <li>- теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уверенно и аргументированно представлять результаты прямых и косвенных однократных и многократных измерений;</li> <li>- уверенно обрабатывать результаты с применением современных информационных и измерительных технологий и аргументи-</li> </ul>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений с применением современных информационных и измерительных технологий;</li> <li>- опытом применения на практике порядка обработки результатов и представления аналитического отчета;</li> <li>- навыками сбора и обработки метрологической и научно-технической информации</li> </ul>	<p>продукции, процессов и систем.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уверенными навыками обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений с применением современных информационных и измерительных технологий;</li> <li>- опытом применения на практике порядка обработки результатов и представления аналитического отчета;</li> <li>- уверенными навыками научной информации</li> </ul>	<p>рованно представлять аналитический отчет;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уверенно и аргументированно выбирать методы измерения параметров качества продукции, процессов и систем.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уверенными и развитыми навыками обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений с применением современных информационных технологий;</li> <li>- опытом применения на практике порядка обработки результатов и представления аналитического отчета;</li> <li>- уверенными и развитыми навыками сбора и обработки метрологической и научно-технической информации.</li> </ul>
ПК-6/ начальный, основной	ПК-6.1 Обеспечивает контроль соблюдения технологических процессов	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- некоторые нормативные правовые акты по метрологии, стандартизации и сертификации продукции.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать приемы работы с нор-</li> </ul>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные нормативные правовые акты по метрологии, стандартизации и сертификации продукции</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать приемы работы с норма-</li> </ul>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативные правовые акты по метрологии, стандартизации и сертификации продукции.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уверенно использовать приемы работы с норматив-</li> </ul>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>мативными правовыми актами в сфере метрологии, стандартизации и сертификации продукции.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>- навыками работы с государственными стандартами РФ в области метрологии, стандартизации и сертификации продукции.</p>	<p>тивными правовыми актами в сфере метрологии, стандартизации и сертификации продукции.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>- уверенными навыками работы с государственными стандартами РФ в области метрологии, стандартизации и сертификации продукции.</p>	<p>ными правовыми актами в сфере метрологии, стандартизации и сертификации продукции.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>- уверенными и развитыми навыками работы с государственными стандартами РФ в области метрологии, стандартизации и сертификации продукции.</p>

### 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 основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Сущность и содержание метрологии	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-6.1	Лекция, СРС, практическая работа, тестирование	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	1-5	
				Задания и контрольные вопросы к пр. № 1	МУ-1	
2	Средства измерений	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-6.1	Лекция, СРС, тестирование	БТЗ	6-10	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	1-5	
3	Закономерности формирования результата измерения	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-6.1	Лекция, СРС, практические работы, тестирование	БТЗ	11-15	Согласно табл.7.2
				Задания и контрольные вопросы к пр. № 2, №3, №4, №5	МУ-1	

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
4	Метрологическое обеспечение производства	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-6.1	Лекция, СРС, практическая работа, тестирование	БТЗ	16-20	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	1-5	
				Задания и контрольные вопросы к пр. № 6	МУ-1	
5	Сущность и содержание стандартизации	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-6.1	Лекция, СРС, практическая работа, тестирование	БТЗ	21-25	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	1-5	
				Задания и контрольные вопросы к пр. № 7	МУ-1	
6	Организация подтверждения соответствия в РФ	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-6.1	Лекция, СРС, тестирование	БТЗ	26-30	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	1-5	

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

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

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

1. Укажите цель метрологии:

а) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью; б) разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения

их точности

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

г) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;

2. Что не является задачами метрологии?

а) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью; б) разработка и совершенствование средств и методов измерений; повышение

их точности;

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

г) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;

3. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:

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

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

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

г) все ответы верные.

4. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство

измерения: а) применение узаконенных единиц измерения;

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

в) проведение измерений компетентными специалистами;

г) все ответы верные.

5. Какой раздел посвящен изучению теоретических основ

метрологии: а) законодательная метрология; б) практическая

метрология; в) прикладная метрология; г) теоретическая метрология.

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

6. Цели и особенности проведения многократных измерений.

7. Цели и особенности проведения косвенных измерений.

8. Цели и особенности проведения однократных измерений.

9. Выбор и применение измерительных приборов.

10. Выбор и применение измерительных систем.

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

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет проводится в виде бланкового и/или компьютерного тестирования.

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

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%).

БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

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

– закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),



- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

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

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

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

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

##### Задание в закрытой форме:

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

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

##### Задание в открытой форме:

Главным нормативным актом по обеспечению единства измерений является

---

##### Задание на установление правильной последовательности:

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

Задание на установление соответствия:

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

А) метр; Б) килограмм; В) секунда.

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

Компетентностно-ориентированная задача:

Определить количество членов параметрического ряда  $R160$  в интервале (1...3).

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

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

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

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

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

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

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическая работа №1 (Выбор средств измерения для определения параметров с требуемой точностью)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №2 (Способы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическая работа №3 (Интервальные оценки результатов измерений. Доверительные границы погрешности)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №4 (Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №5 (Обработка результатов косвенных многократных измерений)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №6 (Обработка результатов прямых измерений)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №7 (Виды нормативных документов. Порядок разработки, внедрения и отмены стандартов)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Тестирование Т3	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тестирование Т7	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тестирование Т11	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тестирование Т17	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
СРС	2	Материал усвоен менее чем на 50%	4	Материал усвоен более чем на 50%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

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

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

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

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

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

### 8.1 Основная учебная литература

1. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия в общей системе управления качеством : учебное пособие : / Л. С. Панченкова, Л. В. Антонина, Е. Ю. Долгова, И. Г. Леонтьева ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2019. – 110 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683251> (дата обращения: 16.05.2023). – Библиогр.: с. 99-102. – ISBN 978-5-8149-2797-2. – Текст : электронный.

2. Приймак, Е. В. Основы технического регулирования : учебник / Е. В. Приймак, В. Ф. Сопин ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 359 с. : ил., табл., схем – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612715> (дата обращения: 16.05.2023). – Библиогр.: с. 316-318. – ISBN 978-5-7882-2450-3. – Текст : электронный.

### 8.2 Дополнительная учебная литература

4. Николаев, М. И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : курс лекций / М. И. Николаев. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 116 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429090> (дата обращения: 16.05.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

5. Смирнов, В. Г. Стандартизация и качество продукции : учебное пособие / В. Г. Смирнов, М. С. Капица, И. Э. Чиркун. – 2-е изд., стер. – Минск : РИПО, 2016. – 303 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463686> (дата обращения: 16.05.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-572-6. – Текст : электронный.

6. Основы технического нормирования и стандартизации : учебное пособие : / авт.-сост. В. Е. Сыцко, Л. В. Целикова, К. И. Локтева, И. Н. Прокофьева [и др.]. – 2-е изд., стер. – Минск : РИПО, 2015. – 171 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463656> (дата обращения: 16.05.2023). – Библиогр.: с. 146-149. – ISBN 978-985-503-468-2. – Текст : электронный.

### 8.3 Перечень методических указаний

1. Выбор средства измерения для определения параметров с требуемой точностью: методические указания по выполнению лабораторно-практической и самостоятельной работы / Минобрнауки России, Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.В. Ходыревская. – Курск, 2023. – 10 с. – Текст : электронный.

2. Способы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей: методические указания по выполнению практической и самостоятельной работы / Минобрнауки России, Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.В. Ходыревская. – Курск, 2023. – 15 с. – Текст : электронный.

3. Интервальные оценки результатов измерений. Доверительные границы погрешности: методические указания по выполнению практической и самостоятельной работы / Минобрнауки России, Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.В. Ходыревская. – Курск, 2023. – 12 с. – Текст : электронный.

4. Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности: методические указания по выполнению практической и самостоятельной работы / Минобрнауки России, Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.В. Ходыревская. – Курск, 2023. – 14 с. – Текст : электронный.

5. Обработка результатов косвенных многократных измерений: методические указания по выполнению практической и самостоятельной работы / Минобрнауки России, Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.В. Ходыревская. – Курск, 2023. – 8 с. – Текст : электронный.

6. Обработка результатов прямых измерений: методические указания по выполнению практической и самостоятельной работы / Минобрнауки России, Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.В. Ходыревская. – Курск, 2023. – 12 с. – Текст : электронный.

7. Виды нормативных документов. Порядок разработки, внедрения и отмены стандартов: методические указания по выполнению практической и самостоятельной работы / Минобрнауки России, Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.В. Ходыревская. – Курск, 2023. – 24 с. – Текст : электронный.

8. Самостоятельная работа студентов: методические указания по организации самостоятельной работы студентов / Минобрнауки России, Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.В. Ходыревская. – Курск, 2023. – 13 с. – Текст : электронный.

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

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

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

3. Научно-технические журналы в библиотеке университета:

Методы менеджмента качества

Национальные стандарты

Стандарты и качество

Качество и жизнь

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систе-

матическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

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

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

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

Операционная система Windows 7/8/8.1/10, договор IT000012385. Антивирус ESET NOD32, сублицензионный договор №Вж-ПО\_119356. Антивирус Kaspersky Endpoint Security Russian Edition, лицензия 156A-140624-192234. Microsoft Office 2016, лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал».

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

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

1/1,00, штангенциркуль металлический нержавеющей 150мм/2,00, штангенциркуль с глубиномером 250мм/1,00, микрометр «Эксперт» гладкий механический МК 75 Зубр /1,00, штангенциркуль металлический тип 1, класс точности 2,125мм/2,00, металлические детали.

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

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

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

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

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





Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 13.09.2023 08:31:26

Уникальный программный ключ:

efd3ecd9bd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

**Аннотация к рабочей программе  
Дисциплины  
«Метрология, стандартизация, сертификация»**

**Цель преподавания дисциплины:**

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

**Задачи изучения дисциплины:**

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

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

ПК-5.1 Ведёт контроль проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов

ПК-5.3 Контролирует соблюдение параметров исходного сырья и готовой продукции для предупреждения и устранению брака

ПК-6.1 Обеспечивает контроль соблюдения технологических процессов

**Разделы дисциплины:**

Сущность и содержание метрологии. Средства измерений. Закономерности формирования результата измерения. Метрологическое обеспечение производства. Сущность и содержание стандартизации. Организация подтверждения соответствия в РФ. Сертификация работ и услуг.

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич  
Должность: декан ЕНФ  
Дата подписания: 22.09.2021 21:39:01  
Уникальный программный ключ:  
efd3ecdbd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан  
естественно-научного факультета

Ряп П.А. Ряполов  
(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » 08 2021 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация  
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология  
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Химико-технологическое  
производство»  
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения заочная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Курс - 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль, специализация) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «25» июня 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль, специализация) «Химико-технологическое производство» на заседании кафедры дизайна и индустрии моды № 20 «02» июля 2021 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой ДиИМ \_\_\_\_\_ *Мальнева Ю.А.* Мальнева Ю.А.

Разработчик программы \_\_\_\_\_ Аникеева О.В.  
к.т.н., доцент

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: на заседании кафедры ФХиХТ № 1 «31» 08 2021 г.

Зав. кафедрой ФХиХТ \_\_\_\_\_ Кувардин Н.В.

(название кафедры, дата, номер протокола, подпись заведующего кафедрой, согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины осваиваются на данной дисциплине, а также при необходимости руководителями других структурных подразделений)

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

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль, специализация) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль, специализация) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль, специализация) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

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

### **1.1 Цель дисциплины**

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

### **1.2 Задачи дисциплины**

1. Обучение теоретическим основам метрологии, стандартизации и сертификации.
2. Подготовка проектно-конструкторской документации с применением электронно-вычислительных машин.
3. Овладение методиками сбора и обработки метрологической и научно-технической информации.
4. Формирование навыков представления результатов прямых и косвенных однократных и многократных измерений.
5. Изучение методов обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников, а также методов обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений.
6. Получение опыта обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений.
7. Овладение приемами работы с документацией в сфере сертификации продукции.
8. Обучение приемам работы с государственными стандартами.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-5	Способен осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины и правильной эксплуатации оборудования для предупреждения и устранению брака	ПК-5.1 Ведёт контроль проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников, а также методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений;</li> <li>- порядок обработки результатов и представления аналитического отчета.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представлять результаты прямых и косвенных однократных и многократных измерений;</li> <li>- обрабатывать результаты с применением современных информационных и измерительных технологий и представлять аналитический отчет.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений с применением современных информационных и измерительных технологий;</li> <li>- опытом применения на практике порядка обработки результатов и представления аналитического отчета.</li> </ul>
		ПК-5.3 Контролирует соблюдение параметров исходного сырья и готовой продукции для предупреждения и устранению брака	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методы измерения параметров качества</li> </ul>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			продукции, процессов и систем. <i>Владеть:</i> - навыками сбора и обработки метрологической и научно-технической информации
ПК-6	Способен организовать подготовку производства и обеспечение соблюдения работниками технологической, производственной и трудовой дисциплины	ПК-6.1 Обеспечивает контроль соблюдения технологических процессов	<i>Знать:</i> - основные нормативные правовые акты по метрологии, стандартизации и сертификации продукции. <i>Уметь:</i> - использовать приемы работы с нормативными правовыми актами в сфере метрологии, стандартизации и сертификации продукции. <i>Владеть:</i> - навыками работы с государственными стандартами РФ в области метрологии, стандартизации и сертификации продукции.

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

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль, специализация) «Химико-технологическое производство». Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

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

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

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	8,1
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	0
практические занятия	4
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	95,9
Контроль (подготовка к зачету)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

#### 4 Содержание дисциплины, 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. Основные понятия, связанные с объектами измерения. Международная система единиц физических величин СИ. Сущность, цели и качество измерений. Классификация измерений. Шкалы, принципы и методы измерений.
2	Средства измерений	Основные понятия, связанные со средствами измерений. Классификация средств измерений. Характеристики средств измерений. Выбор средств измерений.
3	Закономерности формирования результата измерения	Составляющие погрешности. Классификация погрешностей. Рекомендации оценки характеристик погрешности. Представление результатов измерений. Обработка результатов измерений и оценивание погрешностей. Систематические погрешности. Определение случайных погрешностей. Алгоритмы обработки результатов однократных, многократных и косвенных измерений.
4	Метрологическое обеспечение производства	Понятие и основы метрологического обеспечения единства измерений. Государственная метрологическая служба. Метрологические службы, действующие на основе Типового положения о метрологической службе. Государственный метрологический контроль и надзор. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Международные метрологические организации.
5	Сущность и содержание стандартизации	Сущность стандартизации. Цели и задачи современных систем стандартизации. Объект и область стандартизации. Сущность технического регулирования. Принципы и методы стандартизации. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Категории и виды документов по



№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		стандартизации. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента. Правила разработки и утверждения национальных стандартов и стандартов организаций. Классификация и кодирование. Международное сотрудничество в области стандартизации (ИСО, МЭК). Требования к вопросам безопасности согласно ИСО/МЭК. Организации, участвующие в международной стандартизации
6	Организация подтверждения соответствия в РФ	Сущность и содержание доказательства соответствия. Цели подтверждения соответствия. Системы сертификации. Испытательные лаборатории. Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией. Формы подтверждения соответствия на территории РФ. Принципы подтверждения соответствия. Правовые основы сертификации в РФ. Схемы сертификации продукции. Экономические аспекты подтверждения соответствия.

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	0,5		1	У-1-6, МУ-1,8	Т3 Р3	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-6.1
2	Средства измерений	0,5			У-1-6	Т3 Р3	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-6.1
3	Закономерности формирования результата измерения	1		2,3, 4,5	У-1-6, МУ-2,3,4,5 МУ-8	Т7	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-6.1
4	Метрологическое обеспечение производства	0,5		6	У-1-6, МУ-6,8	Т7 Р7	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-6.1
5	Сущность и содержание стандартизации	0,5		7	У-1-6, МУ-7,8	Т11 Р11	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-6.1
6	Организация подтверждения соответствия в РФ	1			У-1-6	Т17 Р17	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-6.1

Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Выбор средства измерения для определения параметров с требуемой точностью	0,5
2	Способы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей	1

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
3	Интервальные оценки результатов измерений. Доверительные границы погрешности	0,5
4	Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности	0,5
5	Обработка результатов косвенных многократных измерений	0,5
6	Обработка результатов прямых измерений	0,5
7	Виды нормативных документов. Порядок разработки, внедрения и отмены стандартов	0,5
Итого		4

#### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Сущность и содержание метрологии	В течение семестра	16
2	Средства измерений	В течение семестра	16
3	Закономерности формирования результата измерения	В течение семестра	16
4	Метрологическое обеспечение производства	В течение семестра	16
5	Сущность и содержание стандартизации	В течение семестра	16
6	Организация подтверждения соответствия в РФ	В течение семестра	15,9
Итого			95,9

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

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

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

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет;

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов;
  - тестовых заданий;
  - методических указаний к выполнению 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**

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования общепрофессиональных компетенций обучающихся.

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	Лекции раздела «Сущность и содержание метрологии»	Лекция-визуализация	0,5
2	Лекции раздела «Закономерности формирования результата измерения»	Разбор конкретных ситуаций	1
3	Лекции раздела «Организация подтверждения соответствия в РФ»	Разбор конкретных ситуаций	0,5
Итого			2

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

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства), высокого профессионализма

ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися (командная работа, 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 основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-5.1 Ведёт контроль проведения экспериментальных работ по новым технологическим процессам	Учебно-исследовательская работа студентов	Метрология, стандартизация и сертификация  Основные виды контроля за ходом протекания химических процессов	Теоретические основы процессов избранных глав химической технологии
ПК-5.3 Контролирует соблюдение параметров исходного сырья и готовой продукции для предупреждения и устранению брака	Метрология, стандартизация и сертификация	Основные виды контроля за ходом протекания химических процессов  Производственная технологическая практика	Производственная преддипломная практика
ПК-6.1 Обеспечивает контроль соблюдения технологических процессов	Технология полимерных материалов Метрология, стандартизация и сертификация		Методы и приемы поддержания режимов технологических процессов Производственная преддипломная практика

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-5/ начальный, основной	<p>ПК-5.1 Ведёт контроль проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов</p> <p>ПК-5.3 Контролирует соблюдение параметров исходного сырья и готовой продукции</p> <p>для предупреждения и устранению брака</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- некоторые методы обработки первичной научной и научно-технической информации, методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений;</li> <li>- порядок обработки результатов и представления аналитического отчета;</li> <li>- теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представлять результаты прямых и косвенных однократных и многократных измерений;</li> <li>- обрабатывать результаты с применением современных информационных и измерительных технологий;</li> <li>- выбирать методы измерения параметров качества продукции, процессов и систем.</li> </ul>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников, методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений;</li> <li>- порядок обработки результатов и представления аналитического отчета;</li> <li>- теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уверенно представлять результаты прямых и косвенных однократных и многократных измерений;</li> <li>- уверенно обрабатывать результаты с применением современных информационных и измерительных технологий и аргументированно представлять аналитический отчет;</li> <li>- уверенно выбирать методы измерения параметров качества</li> </ul>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективные методы обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников, а также методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений;</li> <li>- порядок обработки результатов и представления аналитического отчета;</li> <li>- теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уверенно и аргументированно представлять результаты прямых и косвенных однократных и многократных измерений;</li> <li>- уверенно обрабатывать результаты с применением современных информационных и измерительных технологий и аргументи-</li> </ul>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений с применением современных информационных и измерительных технологий;</li> <li>- опытом применения на практике порядка обработки результатов и представления аналитического отчета;</li> <li>- навыками сбора и обработки метрологической и научно-технической информации</li> </ul>	<p>продукции, процессов и систем.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уверенными навыками обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений с применением современных информационных и измерительных технологий;</li> <li>- опытом применения на практике порядка обработки результатов и представления аналитического отчета;</li> <li>- уверенными навыками научной информации</li> </ul>	<p>рованно представлять аналитический отчет;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уверенно и аргументированно выбирать методы измерения параметров качества продукции, процессов и систем.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уверенными и развитыми навыками обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений с применением современных информационных технологий;</li> <li>- опытом применения на практике порядка обработки результатов и представления аналитического отчета;</li> <li>- уверенными и развитыми навыками сбора и обработки метрологической и научно-технической информации.</li> </ul>
ПК-6/ начальный, основной	ПК-6.1 Обеспечивает контроль соблюдения технологических процессов	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- некоторые нормативные правовые акты по метрологии, стандартизации и сертификации продукции.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать приемы работы с нор-</li> </ul>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные нормативные правовые акты по метрологии, стандартизации и сертификации продукции</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать приемы работы с норма-</li> </ul>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативные правовые акты по метрологии, стандартизации и сертификации продукции.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уверенно использовать приемы работы с норматив-</li> </ul>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>мативными правовыми актами в сфере метрологии, стандартизации и сертификации продукции.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>- навыками работы с государственными стандартами РФ в области метрологии, стандартизации и сертификации продукции.</p>	<p>тивными правовыми актами в сфере метрологии, стандартизации и сертификации продукции.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>- уверенными навыками работы с государственными стандартами РФ в области метрологии, стандартизации и сертификации продукции.</p>	<p>ными правовыми актами в сфере метрологии, стандартизации и сертификации продукции.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>- уверенными и развитыми навыками работы с государственными стандартами РФ в области метрологии, стандартизации и сертификации продукции.</p>

### 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 основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Сущность и содержание метрологии	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-6.1	Лекция, СРС, практическая работа, тестирование	БТЗ	1-5	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	1-5	
				Задания и контрольные вопросы к пр. № 1	МУ-1	
2	Средства измерений	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-6.1	Лекция, СРС, тестирование	БТЗ	6-10	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	1-5	
3	Закономерности формирования результата измерения	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-6.1	Лекция, СРС, практические работы, тестирование	БТЗ	11-15	Согласно табл.7.2
				Задания и контрольные вопросы к пр. № 2, №3, №4, №5	МУ-1	

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
4	Метрологическое обеспечение производства	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-6.1	Лекция, СРС, практическая работа, тестирование	БТЗ	16-20	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	1-5	
				Задания и контрольные вопросы к пр. № 6	МУ-1	
5	Сущность и содержание стандартизации	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-6.1	Лекция, СРС, практическая работа, тестирование	БТЗ	21-25	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	1-5	
				Задания и контрольные вопросы к пр. № 7	МУ-1	
6	Организация подтверждения соответствия в РФ	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-6.1	Лекция, СРС, тестирование	БТЗ	26-30	Согласно табл.7.2
				Темы рефератов	1-5	

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

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

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

1. Укажите цель метрологии:

- а) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью; б) разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности
- в) разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы;
- г) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;

2. Что не является задачами метрологии?

- а) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью; б) разработка и совершенствование средств и методов измерений; повышение их точности;
- в) разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы;
- г) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;

3. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:

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



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

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

г) все ответы верные.

4. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство

измерения: а) применение узаконенных единиц измерения;

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

в) проведение измерений компетентными специалистами;

г) все ответы верные.

5. Какой раздел посвящен изучению теоретических основ

метрологии: а) законодательная метрология; б) практическая

метрология; в) прикладная метрология; г) теоретическая метрология.

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

6. Цели и особенности проведения многократных измерений.

7. Цели и особенности проведения косвенных измерений.

8. Цели и особенности проведения однократных измерений.

9. Выбор и применение измерительных приборов.

10. Выбор и применение измерительных систем.

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

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет проводится в виде бланкового и/или компьютерного тестирования.

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

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%).

БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

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

– закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),

- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

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

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

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

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

##### Задание в закрытой форме:

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

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

##### Задание в открытой форме:

Главным нормативным актом по обеспечению единства измерений является

##### Задание на установление правильной последовательности:

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

Задание на установление соответствия:

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

А) метр; Б) килограмм; В) секунда.

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

Компетентностно-ориентированная задача:

Определить количество членов параметрического ряда  $R160$  в интервале (1...3).

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

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

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

- положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

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

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическая работа №1 (Выбор средств измерения для определения параметров с требуемой точностью)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №2 (Способы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическая работа №3 (Интервальные оценки результатов измерений. Доверительные границы погрешности)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №4 (Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №5 (Обработка результатов косвенных многократных измерений)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №6 (Обработка результатов прямых измерений)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическая работа №7 (Виды нормативных документов. Порядок разработки, внедрения и отмены стандартов)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Тестирование Т3	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тестирование Т7	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тестирование Т11	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тестирование Т17	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
СРС	2	Материал усвоен менее чем на 50%	4	Материал усвоен более чем на 50%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

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

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

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

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

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

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия в общей системе управления качеством : учебное пособие : / Л. С. Панченкова, Л. В. Антонина, Е. Ю. Долгова, И. Г. Леонтьева ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2019. – 110 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683251> (дата обращения: 16.05.2023). – Библиогр.: с. 99-102. – ISBN 978-5-8149-2797-2. – Текст : электронный.

2. Приймак, Е. В. Основы технического регулирования : учебник / Е. В. Приймак, В. Ф. Сопин ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 359 с. : ил., табл., схем – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612715> (дата обращения: 16.05.2023). – Библиогр.: с. 316-318. – ISBN 978-5-7882-2450-3. – Текст : электронный.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

4. Николаев, М. И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : курс лекций / М. И. Николаев. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 116 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429090> (дата обращения: 16.05.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

5. Смирнов, В. Г. Стандартизация и качество продукции : учебное пособие / В. Г. Смирнов, М. С. Капица, И. Э. Чиркун. – 2-е изд., стер. – Минск : РИПО, 2016. – 303 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463686> (дата обращения: 16.05.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-572-6. – Текст : электронный.

6. Основы технического нормирования и стандартизации : учебное пособие : / авт.-сост. В. Е. Сыцко, Л. В. Целикова, К. И. Локтева, И. Н. Прокофьева [и др.]. – 2-е изд., стер. – Минск : РИПО, 2015. – 171 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463656> (дата обращения: 16.05.2023). – Библиогр.: с. 146-149. – ISBN 978-985-503-468-2. – Текст : электронный.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Выбор средства измерения для определения параметров с требуемой точностью: методические указания по выполнению лабораторно-практической и самостоятельной работы / Минобрнауки России, Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.В. Ходыревская. – Курск, 2023. – 10 с. – Текст : электронный.

2. Способы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей: методические указания по выполнению практической и самостоятельной работы / Минобрнауки России, Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.В. Ходыревская. – Курск, 2023. – 15 с. – Текст : электронный.

3. Интервальные оценки результатов измерений. Доверительные границы погрешности: методические указания по выполнению практической и самостоятельной работы / Минобрнауки России, Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.В. Ходыревская. – Курск, 2023. – 12 с. – Текст : электронный.

4. Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности: методические указания по выполнению практической и самостоятельной работы / Минобрнауки России, Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.В. Ходыревская. – Курск, 2023. – 14 с. – Текст : электронный.

5. Обработка результатов косвенных многократных измерений: методические указания по выполнению практической и самостоятельной работы / Минобрнауки России, Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.В. Ходыревская. – Курск, 2023. – 8 с. – Текст : электронный.

6. Обработка результатов прямых измерений: методические указания по выполнению практической и самостоятельной работы / Минобрнауки России, Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.В. Ходыревская. – Курск, 2023. – 12 с. – Текст : электронный.

7. Виды нормативных документов. Порядок разработки, внедрения и отмены стандартов: методические указания по выполнению практической и самостоятельной работы / Минобрнауки России, Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.В. Ходыревская. – Курск, 2023. – 24 с. – Текст : электронный.

8. Самостоятельная работа студентов: методические указания по организации самостоятельной работы студентов / Минобрнауки России, Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.В. Ходыревская. – Курск, 2023. – 13 с. – Текст : электронный.

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

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

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

3. Научно-технические журналы в библиотеке университета:

Методы менеджмента качества

Национальные стандарты

Стандарты и качество

Качество и жизнь

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систе-

матическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

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

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

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

Операционная система Windows 7/8/8.1/10, договор IT000012385. Антивирус ESET NOD32, сублицензионный договор №Вж-ПО\_119356. Антивирус Kaspersky Endpoint Security Russian Edition, лицензия 156A-140624-192234. Microsoft Office 2016, лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал».

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

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



1/1,00, штангенциркуль металлический нержавеющей 150мм/2,00, штангенциркуль с глубиномером 250мм/1,00, микрометр «Эксперт» гладкий механический МК 75 Зубр /1,00, штангенциркуль металлический тип 1, класс точности 2,125мм/2,00, металлические детали.

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

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

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

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

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

