

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Владимирович  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 16.04.2024 16:16:09  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

## УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР  
ИПТИ

\_\_\_\_\_ У.С. Путилова  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины: Методы поверки и калибровки средств измерений  
направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология  
направленность (профиль): Стандартизация, метрология и управление качеством  
в отраслях топливно- энергетического комплекса  
форма обучения: очная

Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, направленность (профиль) «Стандартизация, метрология и управление качеством в отраслях топливно-энергетического комплекса»

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Станки и инструменты»

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Е.В. Артамонов

Рабочую программу разработал:

Василега Д.С., доцент, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_

## Лист согласования

Внутренний документ " Методы поверки и калибровки средств измерений \_2022\_27.03.01\_СМК6-22-1"

Документ подготовил: Василега Дмитрий Сергеевич

Документ подписал: Путилова Ульяна Сергеевна

| Серийный номер ЭП | Должность  | ФИО                               | ИО                              | Результат   | Дата       | Комментарий |
|-------------------|--|-----------------------------------|---------------------------------|-------------|------------|-------------|
|                   | Ведущий специалист   |                                   | Кубасова Светлана<br>Викторовна | Согласовано | 23.06.2022 |             |
|                   | Директор   | Каюкова Дарья Хрисановна          |                                 | Согласовано | 23.06.2022 |             |
|                   | Директор института   | Халин Анатолий<br>Николаевич      |                                 | Согласовано | 23.06.2022 |             |
|                   | Заведующий кафедрой,<br>имеющий ученую степень<br>доктора наук | Артамонов Евгений<br>Владимирович |                                 | Согласовано | 23.06.2022 |             |

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель дисциплины формирование у студентов теоретических знаний в области поверки и калибровки средств измерений, определенных умений и практических навыков по работе с измерительным оборудованием и выполнению требований стандартов.

Задачи дисциплины

1. ознакомить студентов с терминологией и основными положениями международных и российских стандартов и др. нормативных документов в области поверки и калибровки средств измерений;
2. научить студентов рассчитывать и определять основные метрологические характеристики измерительного оборудования и инструментов, правильно выбирать методы поверки и калибровки, а также умело пользоваться и применять для решения определенных производительных задач, необходимую нормативно-техническую документацию;
3. выработать в студентах мотивацию к самообучению и научно-техническому творчеству;
4. развивать и укреплять у студентов необходимые социально-личностные компетенции с целью формирования гармонично развитой личности.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Методы поверки и калибровки средств измерений» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- 1) законодательства Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения;
- 2) нормативных и методических документов, регламентирующих вопросы выбора методов и средств измерений;
- 3) нормативных и методических документов, регламентирующих работы по метрологическому обеспечению в организации;
- 4) нормативных и методических документов, регламентирующих условия проведения измерений;
- 5) области применения методов измерений;

умения:

- 1) анализировать возможности методов и средств измерений;
- 2) применять измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений;
- 3) получать, интерпретировать и анализировать результаты измерений;
- 4) рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений;
- 5) анализировать информацию в области работ по подтверждению соответствия.

владение:

- 1) навыками определения параметров изделия, влияющих на выбор средств измерений;
- 2) навыками определения допустимой погрешности (неопределенности) измерений
- 3) навыками выбора методов и средств измерений;
- 4) навыками подготовки к проведению измерений для определения действительных значений контролируемых параметров;
- 5) навыками обработки результатов измерений.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика», «Физика», «Метрология и стандартизация» и служит основой для освоения всех специальных дисциплин, а также для выполнения ВКР.

## **3. Результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>1</sup>            | Код и наименование результата обучения по дисциплине  |
|---|--|---|
| ПКС-2 Способность проводить поверку (калибровку) сложных средств измерений            | ПКС-2.1 Выполняет разработку методик калибровки средств измерений                  | Знать: 31 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения                       |
|   |  | Знать: 32 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений                                   |
|   |  | Уметь: У1 Использовать измерительное оборудование, необходимое для проведения измерения   |
|   |  | Владеть: В1 Навыком разработки методик калибровки средств измерений   |
|   | ПКС-2.2 Выполняет действия, предусмотренные методикой калибровки средств измерений | Знать: 33 Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации                             |
|   |  | Уметь: У2 Применять методики и средства поверки (калибровки) средств измерений; рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений |
|   |  | Владеть: В2 Выполнением действий, предусмотренных методикой калибровки средств измерений  |
|   | ПКС-2.3 Выполняет действия, предусмотренные методикой поверки средств измерений    | Знать: 34 Области применения методов измерений  |
|   |  | Знать: 35 Конструктивные особенности и принципы работы средств измерений  |
|   |  | Знать: 36 Технологические возможности и области применения средств измерений  |
|   |  | Знать: 37 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений  |
|   |  | Знать: 38 Методы расчета погрешностей (неопределенностей) результатов измерений   |
|   |  | Уметь: У3 Оформлять результаты поверки (калибровки) средств измерений   |
| Владеть: В3 Выполнением действий, предусмотренных методикой поверки средств измерений |  |   |

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. |                      |                      | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|----------------|--------------------------------|
|                |               | Лекции                                     | Практические занятия | Лабораторные занятия |                              |                |                                |
| очная          | 3/5           | 34   | 34                   | -                    | 148                          | 36             | Экзамен/КП                     |

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины/модуля |                      | Аудиторные занятия, час. |     |      | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства <sup>1</sup> |
|-------|-----------------------------|----------------------|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|---------|---------------------------------|
|       | Номер                       | Наименование раздела | Л.                       | Пр. | Лаб. |           |             |         |                                 |

|               | раздела         |                              |           |           |          |            |            |          |  |
|---------------|-----------------|------------------------------|-----------|-----------|----------|------------|------------|----------|--|
| 1             | 1               | Поверка средств измерений    | 18        | 12        | -        | 10         | 40         | ПКС-2.1  | Тест №1,<br>Практическая<br>работа №1          |
|               |                 |                              |           |           |          |            |            | ПКС-2.2  | Практическая<br>работа №2                      |
|               |                 |                              |           |           |          |            |            | ПКС-2.3  | Практическая<br>работа №3                      |
| 2             | 2               | Калибровка средств измерений | 8         | 12        | -        | 10         | 30         | ПКС-2.1, | Тест №2,<br>Практическая<br>работа №4          |
|               |                 |                              |           |           |          |            |            | ПКС-2.2  | Практическая<br>работа №5                      |
|               |                 |                              |           |           |          |            |            | ПКС-2.3  | Практическая<br>работа №6                      |
| 3             | 3               | Поверочные схемы и методики  | 8         | 10        | -        | 10         | 28         | ПКС-2.1  | Тест №3  |
|               |                 |                              |           |           |          |            |            | ПКС-2.2  | Практическая<br>работа №7                      |
|               |                 |                              |           |           |          |            |            | ПКС-2.3  | Практическая<br>работа №8                      |
|               | Экзамен         |                              | -         | -         | -        | 36         | 36         | ПКС-2.1  | Итоговый тест                                  |
|               |                 |                              |           |           |          |            |            | ПКС-2.2  | Итоговый тест                                  |
|               |                 |                              |           |           |          |            |            | ПКС-2.3  | Итоговый тест                                  |
|               | Курсовой проект |                              |           |           |          | 82         | 82         | ПКС-2.1  | Выполнение и<br>защита<br>курсового<br>проекта |
|               |                 |                              |           |           |          |            |            | ПКС-2.2  | Выполнение и<br>защита<br>курсового<br>проекта |
|               |                 |                              |           |           |          |            |            | ПКС-2.3  | Выполнение и<br>защита<br>курсового<br>проекта |
| <b>Итого:</b> |                 |                              | <b>34</b> | <b>34</b> | <b>-</b> | <b>148</b> | <b>216</b> |          |  |

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Поверка средств измерений*». Основные понятия поверки и калибровки измерительных устройств. Основные средства поверки и калибровки измерительных устройств. Виды поверок. Государственная поверка. Ведомственная поверка. Внеочередная поверка. Инспекционная поверка. Органы государственной метрологической службы. Техническая поверка. Административная поверка. Первичная поверка.

Раздел 2. «*Калибровка средств измерений*». Калибровка средств измерений. Особенности калибровки различных средств измерений.

Раздел 3. «*Поверочные схемы и методики*». Эталон. Поверочная схема. Виды эталонов. Содержание государственной поверочной схемы. Методики поверки и калибровки.

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема лекции |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|-------------|
|       |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |             |

|        |   |    |   |   |  |
|--------|---|----|---|---|--|
| 1      | 1 | 2  | - | - | Основные понятия поверки и калибровки измерительных устройств  |
| 2      | 1 | 2  | - | - | Основные средства поверки и калибровки измерительных устройств |
| 3      | 1 | 1  | - | - | Виды поверок   |
| 4      | 1 | 2  | - | - | Государственная поверка  |
| 5      | 1 | 1  | - | - | Ведомственная поверка  |
| 6      | 1 | 1  | - | - | Внеочередная поверка   |
| 7      | 1 | 2  | - | - | Инспекционная поверка  |
| 8      | 1 | 2  | - | - | Органы государственной метрологической службы                  |
| 9      | 1 | 2  | - | - | Техническая поверка  |
| 10     | 1 | 1  | - | - | Административная поверка                                       |
| 11     | 1 | 2  | - | - | Первичная поверка  |
| 12     | 2 | 4  | - | - | Калибровка средств измерений                                   |
| 13     | 2 | 4  | - | - | Особенности калибровки различных средств измерений             |
| 14     | 3 | 1  | - | - | Эталон   |
| 15     | 3 | 2  | - | - | Поверочная схема   |
| 16     | 3 | 1  | - | - | Виды эталонов  |
| 17     | 3 | 2  | - | - | Содержание государственной поверочной схемы                    |
| 18     | 3 | 2  | - | - | Методики поверки и калибровки                                  |
| Итого: |   | 34 | - | - |  |

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема практического занятия                 |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |  |
| 1      | 1                        | 4           | -   | -    | Поверка средств измерения длины            |
| 2      | 1                        | 4           | -   | -    | Поверка средств измерения давления         |
| 3      | 1                        | 4           | -   | -    | Поверка средств измерения длины            |
| 4      | 2                        | 4           | -   | -    | Калибровка средств измерения давления      |
| 5      | 2                        | 4           | -   | -    | Калибровка штангенциркулей                 |
| 6      | 2                        | 4           | -   | -    | Калибровка средств электрических измерений |
| 7      | 3                        | 4           | -   | -    | Разработка методики калибровки             |
| 8      | 3                        | 6           | -   | -    | Разработка методики поверки                |
| Итого: |                          | 34          | -   | -    |  |

### Лабораторные работы

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |     | Тема                          | Вид СРС                               |
|--------|--------------------------|-------------|-----|-----|-------------------------------|---------------------------------------|
|        |                          | ОФО         | ЗФО | ОФО |                               |                                       |
| 1      | 1                        | 10          | -   | -   | Поверка определенного вида    | Реферат                               |
| 2      | 2                        | 10          | -   | -   | Калибровка определенного вида | Реферат                               |
| 3      | 3                        | 10          | -   | -   | Зарубежные поверочные схемы   | Реферат                               |
|        |                          | 36          | -   | -   | Подготовка к экзамену         |                                       |
|        |                          | 82          | -   | -   | Курсовой проект               | Выполнение и защита курсового проекта |
| Итого: |                          | 148         | -   | -   |                               |                                       |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- визуализация учебного материала на платформе Открытого образования ТИУ, MOOK (лекционные занятия, самостоятельная работа);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор исторических ситуаций, кейс-стади (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Разработка методики поверки (калибровки) средства измерения согласно варианту

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п                | Виды мероприятий в рамках текущего контроля   | Количество баллов |
|----------------------|---|-------------------|
| 1 текущая аттестация |   |                   |
| 1                    | Выполнение практической работы №1, №2, №3   | 0-15              |
| 4                    | Текущий и промежуточный контроль знаний лекционного материала, самостоятельной внеаудиторной и аудиторной работы. | 0-15              |
|                      | ИТОГО за первую текущую аттестацию  | <b>0-30</b>       |
| 2 текущая аттестация |   |                   |
| 5                    | Выполнение практической работы №4, №5, №6   | 0-15              |
| 8                    | Текущий и промежуточный контроль знаний лекционного материала, самостоятельной внеаудиторной и аудиторной работы. | 0-25              |
|                      | ИТОГО за вторую текущую аттестацию  | <b>0-40</b>       |
| 3 текущая аттестация |   |                   |
| 9                    | Выполнение лабораторной работы №7, №8   | 0-15              |
| 13                   | Текущий и итоговый контроль знаний лекционного материала, самостоятельной внеаудиторной и аудиторной работы.      | 0-15              |
|                      | ИТОГО за третью текущую аттестацию  | <b>0-30</b>       |
|                      | <b>ВСЕГО</b>  | <b>100</b>        |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы  
Сайт ФГБОУ ВО ТИУ, Система поддержки дистанционного обучения Eduson, Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса, Электронная библиотечная система eLib .

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Компас-3D V18 (Учебная лицензия с библиотеками и приложениями).
2. Microsoft Office Professional Plus.
3. Microsoft Windows.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

## Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

| №<br>п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения   | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|----------|--|--|--|
| 1        | Методы поверки и калибровки средств измерений  | <p>Лекционные занятия:<br/>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.<br/>Оснащенность:<br/>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br/>Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p>   | <p>625000, Тюменская область,<br/>г.<br/>Тюмень, ул. Энергетиков,<br/>д.44</p>   |
|          |  | <p>Лабораторные занятия:<br/>Учебная мебель: столы, стулья.<br/>Компьютер в комплекте – 8 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., Робот FANUC M-20iA/35M в комплекте с контроллером FANUC серии R-30iB, Токарный станок с числовым программным управлением САК 50135Di, Стол складной тумба, Шкаф АМ 1891, Станок плоскошлифовальный 3E710, Шкаф АМ 1891, Верстак WB 1800Sh+WD1+WD5,<br/>Комплект учебной роботизированной ячейки - 1 шт., Плита поверочная чугунная - 1 шт., Установка контроля зубчатых колёс - 1 шт., Установка контроля эвольвентных поверхностей - 1 шт.</p> | <p>625000, Тюменская область,<br/>г.<br/>Тюмень, ул. Энергетиков,<br/>д.44</p>   |

### 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Практические работы организуются с использованием различных методов обучения, включая интерактивные (работа в малых группах, разбор исторических ситуаций, кейс-стади, метод проектов).

#### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить творческие задания/эссе. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина).

Самостоятельная работа обучающегося заключается также в визуализации учебного материала на платформе Открытого образования ТИУ, MOOK (учебные ролики, выполнение тестовых заданий в качестве самоконтроля и контроля).

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Методы поверки и калибровки средств измерений

Код, направление подготовки : 27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) : Стандартизация, метрология и управление качеством в отраслях топливно-энергетического комплекса

| Код компетенции   | Код, наименование ИДК   | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)   | Критерии оценивания результатов обучения   |  |  |  |
|---|---|---|--|--|--|--|
|   |   |   | 1-2  | 3  | 4  | 5  |
| ПКС-2<br>Способность проводить поверку (калибровку) сложных средств измерений | ПКС-2.1 Выполняет разработку методик калибровки средств измерений | Знать: 31 Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения | Не может воспроизвести названия основных источников информации или затрудняется в назывании основных источников информации, при изучении курса пользуется лишь обязательным учебником. | Знаком с необходимым минимумом источников (учебники, справочные издания, нормативно-правовые документы), испытывает трудности при комментировании положений законодательства РФ, | Точно воспроизводит названия основных источников информации, может уточнить реквизиты документов, опираясь на доступные источники. | Точно воспроизводит названия основных источников информации, без затруднений уточняет реквизиты документов. Описывает наиболее существенные признаки законодательства РФ, регламентирующего вопросы единства измерений и метрологического обеспечения; |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)   | Критерии оценивания результатов обучения   |   |  |  |
|-----------------|-----------------------|---|--|---|--|--|
|                 |                       |   | 1-2  | 3   | 4  | 5  |
|                 |                       | Знать: 32 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений | Не может воспроизвести названия основных источников информации или затрудняется в назывании основных источников информации, при изучении курса пользуется лишь обязательным учебником. | Знаком с необходимым минимумом источников (учебники, справочные издания, нормативно-правовые документы), испытывает трудности при комментировании нормативных и методических документов регламентирующих вопросы поверки (калибровки) средств измерений | Точно воспроизводит названия основных источников информации, может уточнить реквизиты документов, опираясь на доступные источники.   | Точно воспроизводит названия основных источников информации, без затруднений уточняет реквизиты документов. Описывает наиболее существенные признаки нормативных и методических документов регламентирующих вопросы поверки (калибровки) средств измерений |
|                 |                       | Уметь: У1 Использовать измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений                         | Не понимает сущности использования измерительного оборудования, необходимого для проведения измерений  | Способен использовать измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений  | Способен в целом корректно использовать измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений; применять методики средства поверки (калибровки) средств измерений | На основе изучения литературы или наблюдений над общественной практикой может корректно использовать измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений  |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК  | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)   | Критерии оценивания результатов обучения   |  |  |   |
|-----------------|--|---|--|--|--|---|
|                 |  |   | 1-2  | 3  | 4  | 5   |
|                 |  | Владеть: В1 Навыком разработки методик калибровки средств измерений   | Не владеет навыком разработки методик калибровки средств измерений   | Способен осуществить поиск информации по заданию преподавателя. Испытывает затруднения в разработке методик калибровки средств измерений   | Имеет положительный опыт, демонстрирует прогресс навыка разработки методик калибровки средств измерений                            | Продемонстрировал высокий уровень развития навыка разработки методик калибровки средств измерений   |
|                 | ПКС-2.2 Выполняет действия, предусмотренные методикой калибровки средств измерений | Знать: З3 Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации | Не может воспроизвести названия основных источников информации или затрудняется в назывании основных источников информации, при изучении курса пользуется лишь обязательным учебником. | Знаком с необходимым минимумом источников (учебники, справочные издания, нормативно-правовые документы), испытывает трудности при комментировании положений нормативных и методических документов, регламентирующих работы по метрологическому обеспечению в организации | Точно воспроизводит названия основных источников информации, может уточнить реквизиты документов, опираясь на доступные источники. | Точно воспроизводит названия основных источников информации, без затруднений уточняет реквизиты документов. Описывает наиболее существенные признаки нормативных и методических документов, регламентирующих работы по метрологическому обеспечению в организации |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)   | Критерии оценивания результатов обучения   |   |  |   |
|-----------------|-----------------------|---|--|---|--|---|
|                 |                       |   | 1-2  | 3   | 4  | 5   |
|                 |                       | Уметь: У2 Применять методики и средства поверки (калибровки) средств измерений; рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений | Не понимает сущности применения методик и средств поверки (калибровки) средств измерений; расчёта погрешности (неопределенности) результатов измерений | Способен применять методики и средства поверки (калибровки) средств измерений; рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений  | Способен в целом корректно применять методики и средства поверки (калибровки) средств измерений; рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений | На основе изучения литературы или наблюдений над общественной практикой может корректно применять методики и средства поверки (калибровки) средств измерений; рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений |
|                 |                       | Владеть: В2 Выполнением действий, предусмотренных методикой калибровки средств измерений  | Не владеет навыком выполнения действий, предусмотренных методикой калибровки средств измерений   | Способен осуществить поиск информации по заданию преподавателя. Испытывает затруднения в разработке методик выполнения действий, предусмотренных методикой калибровки средств измерений | Имеет положительный опыт, демонстрирует прогресс навыка выполнения действий, предусмотренных методикой калибровки средств измерений                                | Продемонстрировал высокий уровень развития навыка выполнения действий, предусмотренных методикой калибровки средств измерений   |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК   | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)            | Критерии оценивания результатов обучения   |  |  |   |
|-----------------|---|--|--|--|--|---|
|                 |   |  | 1-2  | 3  | 4  | 5   |
|                 | ПКС-2.3 Выполняет действия, предусмотренные методикой поверки средств измерений | Знать: 34 Области применения методов измерений                           | Не может воспроизвести названия основных источников информации или затрудняется в назывании основных источников информации, при изучении курса пользуется лишь обязательным учебником. | Знаком с необходимым минимумом источников (учебники, справочные издания, нормативно-правовые документы), испытывает трудности при комментировании областей применения методов измерений                            | Точно воспроизводит названия основных источников информации, может уточнить реквизиты документов, опираясь на доступные источники. | Точно воспроизводит названия основных источников информации, без затруднений уточняет реквизиты документов. Описывает наиболее существенные признаки областей применения методов измерений                            |
|                 |   | Знать: 35 Конструктивные особенности и принципы работы средств измерений | Не может воспроизвести названия основных источников информации или затрудняется в назывании основных источников информации, при изучении курса пользуется лишь обязательным учебником. | Знаком с необходимым минимумом источников (учебники, справочные издания, нормативно-правовые документы), испытывает трудности при комментировании конструктивных особенностей и принципов работы средств измерений | Точно воспроизводит названия основных источников информации, может уточнить реквизиты документов, опираясь на доступные источники. | Точно воспроизводит названия основных источников информации, без затруднений уточняет реквизиты документов. Описывает наиболее существенные признаки конструктивных особенностей и принципов работы средств измерений |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)                   | Критерии оценивания результатов обучения   |   |  |   |
|-----------------|-----------------------|---|--|---|--|---|
|                 |                       |   | 1-2  | 3   | 4  | 5   |
|                 |                       | Знать: 36<br>Технологические возможности и области применения средств измерений | Не может воспроизвести названия основных источников информации или затрудняется в назывании основных источников информации, при изучении курса пользуется лишь обязательным учебником. | Знаком с необходимым минимумом источников (учебники, справочные издания, нормативно-правовые документы), испытывает трудности при комментировании технологических возможностей и области применения средств измерений | Точно воспроизводит названия основных источников информации, может уточнить реквизиты документов, опираясь на доступные источники. | Точно воспроизводит названия основных источников информации, без затруднений уточняет реквизиты документов. Описывает наиболее доступные признаки технологических возможностей и области применения средств измерений |
|                 |                       | Знать: 37 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений            | Не может воспроизвести названия основных источников информации или затрудняется в назывании основных источников информации, при изучении курса пользуется лишь обязательным учебником. | Знаком с необходимым минимумом источников (учебники, справочные издания, нормативно-правовые документы), испытывает трудности при комментировании методик и средств поверки (калибровки) средств измерений            | Точно воспроизводит названия основных источников информации, может уточнить реквизиты документов, опираясь на доступные источники. | Точно воспроизводит названия основных источников информации, без затруднений уточняет реквизиты документов. Описывает наиболее существенные признаки методик и средств поверки (калибровки) средств измерений         |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)                   | Критерии оценивания результатов обучения   |   |  |   |
|-----------------|-----------------------|---|--|---|--|---|
|                 |                       |   | 1-2  | 3   | 4  | 5   |
|                 |                       | Знать: 38 Методы расчета погрешностей (неопределенностей) результатов измерений | Не может воспроизвести названия основных источников информации или затрудняется в назывании основных источников информации, при изучении курса пользуется лишь обязательным учебником. | Знаком с необходимым минимумом источников (учебники, справочные издания, нормативно-правовые документы), испытывает трудности при комментировании методы расчета погрешностей (неопределенностей) результатов измерений | Точно воспроизводит названия основных источников информации, может уточнить реквизиты документов, опираясь на доступные источники. | Точно воспроизводит названия основных источников информации, без затруднений уточняет реквизиты документов. Описывает наиболее доступные признаки методы расчета погрешностей (неопределенностей) результатов измерений |
|                 |                       | Уметь: У3 Оформлять результаты поверки (калибровки) средств измерений           | Не понимает сущности применения методик и средств поверки (калибровки) средств измерений; расчёта погрешности (неопределенности) результатов измерений                                 | Способен оформлять результаты поверки (калибровки) средств измерений  | Способен в целом корректно оформлять результаты поверки (калибровки) средств измерений   | На основе изучения литературы или наблюдений над общественной практикой может корректно оформлять результаты поверки (калибровки) средств измерений   |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)                            | Критерии оценивания результатов обучения   |   |   |   |
|-----------------|-----------------------|--|--|---|---|---|
|                 |                       |  | 1-2  | 3   | 4   | 5   |
|                 |                       | Владеть: В3<br>Выполнением действий, предусмотренных методикой поверки средств измерений | Не владеет навыком выполнением действий, предусмотренных методикой поверки средств измерений | Способен осуществить поиск информации по заданию преподавателя. Испытывает затруднения в разработке методик выполнением действий, предусмотренных методикой поверки средств измерений | Имеет положительный опыт, демонстрирует прогресс навыка выполнением действий, предусмотренных методикой поверки средств измерений | Продемонстрировал высокий уровень развития навыка выполнением действий, предусмотренных методикой поверки средств измерений |

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Методы поверки и калибровки средств измерений

Код, направление подготовки : 27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) : Стандартизация, метрология и управление качеством в отраслях топливно-энергетического комплекса

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания   | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|--|------------------------------|---|---|---|
| 1     | Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для бакалавров : учебник для студентов, обучающихся по направлениям подготовки "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительного производства", "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизированные технологии и производства" / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 813 с. : ил. - (Бакалавр). - Библиогр.: с. 810-813 (69 назв.). - 1000 экз.. - ISBN 978-5-9916-1561-7 : 555.17 р. - Текст : непосредственный. | 15                           | 30  | 100                                       | -   |
| 2     | Практикум по основам метрологии : учебное пособие / Н. И. Иванова. - Тверь : ТвГТУ, 2019. - 84 с. - ЭБС "Лань". - ISBN 978-5-7995-1018-3 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный.  | ЭР*                          | 30  | 100                                       | +   |
| 3     | Средства автоматического контроля технологических параметров : учебное пособие / С. Г. Сажин. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 368 с. - ЭБС "Лань". - ISBN 978-5-8114-1644-8 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный.   | ЭР*                          | 30  | 100                                       | +   |

ЭР\* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>