

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ТИУ  
в г. Тобольске

 / Л.В. Останина  
«30» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины **«Метрология, стандартизация и сертификация»**  
программы профессиональной переподготовки  
**«Автоматизация технологических процессов и производств»**

Общая трудоемкость - 26 часов

Лекции - 8 часов

Практические занятия - 4 часа

Самостоятельная работа - 14 часов

Форма итоговой аттестации - экзамен

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04. «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 августа 2021 г. №730, Профессионального Стандарта «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 июля 2019 года № 503н.

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры электроэнергетики

Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.

Зам. директора по УМР



Казакова Е.В.

Рабочую программу разработал: \_\_\_\_\_



Чувочина И.В.

## 1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний и навыков в изучении теории измерений и обеспечения их единства, освоение слушателями теоретических основ метрологии, стандартизации и сертификации.

В результате изучения данной дисциплины слушатель должен знать:

- основы метрологии и метрологического обеспечения систем автоматического контроля;
- методы определения и нормирования метрологических характеристик типовых средств измерений;
- методы обработки результатов измерения;
- основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений;
- объекты, схемы и системы сертификации;
- правила и порядок проведения сертификации.

В результате получения практических навыков по данной дисциплине слушатель должен уметь:

- определять статические, динамические и метрологические характеристики средств и систем измерений;
- проводить метрологическую аттестацию средств и систем измерений;
- выбирать методы и средства измерения, необходимые для информационного и метрологического обеспечения систем автоматического контроля;
- применять на практике методы обработки результатов измерения.

Основными задачами дисциплины являются освоение основных положений теоретической метрологии и умение руководствоваться ими в своей практической деятельности, изучение методов измерения теплотехнических параметров, изучения основных положений стандартизации и сертификации, приобретение комплекса практических навыков применения погрешностей измерений и средств измерений при поверке и калибровке средств измерений.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-5 - способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;

ПК-5 - способность участвовать: в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством; в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

ПК-15 - способность выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытания продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством;

ПК-16 - способность участвовать в организации мероприятий по повышению качества продукции, производственных и технологических процессов, техническому и информационному обеспечению их разработки, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, а также актуализации регламентирующей документации;

ПК–25 - способность участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления;

ПК- 26 - способность участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления;

ПК–27 - способность составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт.

**Трудовые функции:**

А/03.5 – контроль за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства;

В/03.6 - контроль за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства.

## 2. Содержание дисциплины

Применяемые технологии обучения:

- Информационно – коммуникационная технология
- Технология развития критического мышления
- Проектная технология
- Технология развивающего обучения
- Модульная технология
- Технология интегрированного обучения
- Групповые технологии.

### Перечень лекционных занятий

№ п/п	Наименование и содержание темы	Трудоёмкость (час).
1.	Теоретические основы метрологии; основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира; основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ); Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей; понятие многократного измерения; алгоритмы многократных измерений.	2
2.	Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений, основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами. Системы теплотехнического контроля; измерение температуры, давления, разности давлений, уровня, расходов; автоматизированные системы контроля и управления сбором данных.	2
3.	Исторические основы развития стандартизации и сертификации; сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях; правовые основы стандартизации; международная организация по стандартизации (ИСО); основные положения государственной системы стандартизации ГСС; научная база стандартизации; определение оптимального уровня унификации и стандартизации;	2
4.	Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов; основные цели и объекты сертификации; термины и определения в области сертификации; Качество продукции и защита потребителя; схемы и системы сертификации; условия осуществления сертификации; обязательная и добровольная сертификация; правила и порядок проведения сертификации; органы по сертификации и испытательные лаборатории; аккредитация	2

	органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий; сертификация услуг; сертификация систем качества.	
<b>Итого:</b>		<b>8</b>

### Перечень тем практических занятий

№ п/п	Наименование и содержание темы	Трудоёмкость (час).
1.	Изучение ГОСТ 21.208-2013 Система проектной документации для строительства. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах.	2
2.	Изучение ГОСТ 21.408-2013 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов.	2
<b>Итого:</b>		<b>4</b>

### Перечень тем самостоятельной работы

№ п/п	Содержание и вид работ	Трудоёмкость (час).
1.	Конспектирование	4
2.	Проработка конспекта лекции	4
3.	Подготовка к выполнению практических работ	2
4.	Подготовка к экзамену	4
<b>Итого:</b>		<b>14</b>

## 3. Оценка качества освоения дисциплины

### 3.1 Форма промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом является экзамен.

### 3.2 Оценочные материалы

Вопросы по разделу «Метрология».

1. Понятия метрологии, измерения, физической величины
2. Что такое метрология?
3. Объектами метрологии являются ...
4. Что такое физическая величина?
7. Главная задача метрологии.
8. Условия решения задачи обеспечения единства измерений.
9. Классификация измерений
10. Назовите виды измерений.
17. Понятие и виды шкал измерений.
18. Что такое шкала измерений?
19. Погрешности измерений.
20. Этапы процедуры измерений.
22. Какая погрешность измерений называется абсолютной?

23. Какая погрешность измерений называется относительной?
24. Виды погрешностей измерений.
27. Почему результат измерения считают случайной величиной?
28. Что такое грубая погрешность измерений?
29. Что такое промах?
30. Вследствие чего возникают промахи?
31. Каким образом выявляются промахи?
32. Обработка многократных измерений, формы представления результатов измерений.
33. Основные этапы обработки многократных измерений.
34. Какова природа систематической погрешности?
35. Как получают информацию о систематической погрешности?
36. Какова природа случайной погрешности?
37. Как получают информацию о случайной погрешности?
38. Что принимают за результат наблюдения при многократных измерениях?
39. Как оценивают случайную составляющую при многократных измерениях?
40. Как оценивают доверительные границы случайной погрешности результата при многократных измерениях?
41. Формы представления результатов измерений.
42. Классификация средств измерений.
43. Что такое средство измерений?
44. Виды средств измерений.
47. Что такое мера?
48. Что такое измерительный преобразователь?
49. Классификация измерительных преобразователей.
50. Что такое измерительный прибор?
51. Классификация измерительных приборов.
52. Что такое измерительная система?
53. Что такое измерительная установка?
54. Что такое тип средства измерений?
62. Основы метрологического обеспечения.
63. Что такое метрологическое обеспечение?
64. Назовите основы метрологического обеспечения.
65. Что является правовой основой метрологического обеспечения?
66. Что является организационной основой метрологического обеспечения?
67. Что является технической основой метрологического обеспечения?
68. Что является научной основой метрологического обеспечения?
69. Что такое метрологическая служба?
70. Как расшифровывается аббревиатура ГСИ?
71. Эталоны единиц физических величин
72. Что такое эталон?
73. Виды эталонов.
76. Единицы физических величин.
77. Назовите единицы физических величин Международной системы СИ.
78. Назовите сферы государственного метрологического контроля и надзора.
79. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».

80. Назовите цели закона РФ «Об обеспечении единства измерений».
82. Назовите основные функции Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.
83. С какой целью введено лицензирование метрологической деятельности?
84. Кому предоставлено право выдачи лицензий на метрологическую деятельность?
85. Кто проводит государственный метрологический контроль и надзор?
86. Структура и функции метрологической службы.
87. Состав государственной метрологической службы РФ.
88. Назовите основные функции метрологических служб.

Вопросы по разделу «Стандартизация».

1. Что такое стандартизация?
2. Что послужило основой для реформы системы стандартизации?
3. В чем основная идея развития стандартизации РФ?
4. На чем должны базироваться технические регламенты?
5. С какой целью разрабатываются технические регламенты?
6. Какова область применения закона «О техническом регулировании»?
7. Какая организация выполняет функции национального органа по стандартизации?
8. Какие функции выполняет национальный орган по стандартизации?
9. Основные принципы технического регулирования.
10. Основная цель закона «О техническом регулировании».
11. В связи с реформой стандартизации РФ сколько и какие уровни должна содержать система нормативных документов?
12. Каким образом могут быть приняты технические регламенты?
13. Какие требования должны содержать технические регламенты?
14. Что определяет закон «О стандартизации»?
15. Общая цель стандартизации.
16. Каковы цели осуществления стандартизации?
17. Что отражают принципы стандартизации?
18. Принципы стандартизации.
19. Поясните принцип системности стандартизации.
20. Поясните принцип динамичности и опережающего развития стандартов.
21. В чем заключается экономический эффект стандартизации?
22. В чем заключается социальный эффект стандартизации?
23. Функции стандартизации.
24. Поясните функцию упорядочения, которую выполняет стандартизация.
25. Основные задачи стандартизации.
26. Что такое объект стандартизации? Приведите пример.
27. Что такое область стандартизации? Приведите пример.
28. Что такое уровень стандартизации? Приведите пример.
29. Какая стандартизация называется международной? Приведите пример.
30. Какая стандартизация называется национальной? Приведите пример.
31. Какая стандартизация называется региональной? Приведите пример.
32. Какая стандартизация называется административно территориальной?

33. Классификация объектов стандартизации.
34. Что такое нормативный документ?
35. Классификация нормативных документов по стандартизации.
36. Что такое стандарт?
37. Что такое предварительный стандарт?
38. Что такое документ технических условий?
39. Что такое свод правил?
40. Что такое регламент?
41. Что такое технический регламент?
42. Что такое основополагающий стандарт?
43. Что такое терминологический стандарт?
44. Что такое стандарт на методы испытаний?
45. Что такое стандарт на продукцию?
46. Что такое стандарт на процесс (услугу)?
47. Что такое стандарт на совместимость?
48. Какой нормативный документ устанавливает обязательные требования к продукции (услугам)?
49. Цели принятия технических регламентов.
50. Виды технических регламентов, действующих в РФ
51. Документы в области стандартизации, действующие в РФ
52. Национальные стандарты.
53. Что рекомендуется использовать при разработке национального стандарта?
54. Чем подтверждается применение национального стандарта?
55. Какова цель применения национального стандарта?
56. Правила и рекомендации по стандартизации.
57. С какой целью применяются правила и рекомендации по стандартизации?
58. Что такое общероссийские классификаторы?
59. Каким документом устанавливается порядок разработки и применения общероссийских классификаторов?
60. Стандарты организаций.
61. Цели применения стандартов организаций.
62. Какой орган осуществляет экспертизу стандартов организаций?
63. Виды стандартов РФ.
64. Стандарты на продукцию.
65. Какие бывают виды стандартов на продукцию?
66. Стандарты на методы контроля.
67. Какова сфера применения закона «О техническом регулировании»?
68. Перечислите основные инструменты технического регулирования.
69. Задачи Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии
70. Технические комитеты по стандартизации РФ.
71. Функции технических комитетов по стандартизации РФ.
72. Государственный контроль за соблюдением требований технических регламентов.
73. Права органов государственного контроля.
74. Обязанности органов государственного контроля.
75. Какая организация является международным органом по стандартизации?

76. Принципы стратегии ИСО.
77. Задачи ИСО.
78. Какая организация представляет Россию в ИСО?
79. Какие права имеют комитеты-члены ИСО?
80. Порядок разработки международных стандартов.
81. Какие органы ведут работу по разработке международных стандартов?
82. Какой статус имеют международные стандарты ИСО?
83. МЭК
84. Основная цель создания МЭК.
85. Основные объекты стандартизации МЭК.

Вопросы по разделу «Сертификация».

1. Что означает термин «сертификация»?
2. Что относится к объектам сертификации?
3. Что такое оценка соответствия?
4. Что такое подтверждение соответствия?
5. Что такое форма подтверждения соответствия?
6. Какие бывают формы подтверждения соответствия?
7. Что такое декларирование соответствия?
8. Что такое декларация соответствия?
9. Кто такой заявитель?
10. Что такое орган по сертификации?
11. Что такое сертификат соответствия?
12. Что такое знак соответствия?
13. Какие возможности производителю предоставляет ФЗ «О техническом регулировании»?
14. Цели подтверждения соответствия.
15. Принципы подтверждения соответствия.
16. Сколько и какие системы подтверждения соответствия предусматривает ФЗ «О техническом регулировании»?
17. Добровольное подтверждение соответствия.
18. Обязательное подтверждение соответствия
19. С какой целью проводят добровольное подтверждение соответствия?
20. Объекты добровольного подтверждения соответствия.
21. Функции органа по добровольной сертификации.
22. Кем регистрируется система добровольной сертификации?
23. Функции федерального органа исполнительной власти по техническому регулированию в отношении систем добровольной сертификации.
24. Задачи добровольной сертификации.
25. Обязательное подтверждение соответствия.
26. В каких случаях проводится обязательное подтверждение соответствия?
27. Объекты обязательного подтверждения соответствия.
28. Сколько и какие формы обязательного подтверждения соответствия предусматривает ФЗ «О техническом регулировании»?
29. Кем осуществляется обязательное подтверждение соответствия?
30. Кем осуществляется декларирование соответствия?

31. Кем осуществляется обязательная сертификация?
32. Какой документ удостоверяет соответствие при обязательной сертификации?
33. Какая форма обязательного подтверждения соответствия является приоритетной?
34. На соответствие каким нормативным документам осуществляется декларирование соответствия?
35. Декларирование соответствия.
36. Обязательная сертификация.
37. На соответствие каким нормативным документам осуществляется обязательная сертификация?
38. В каких случаях применяется обязательная сертификация?
39. Объекты обязательной сертификации.
40. На какой орган возлагается организация и проведение работ по обязательной сертификации?
41. Назовите самую известную систему обязательной сертификации.
42. Что такое схема сертификации?
43. Какие факторы необходимо учитывать при выборе схемы сертификации?
44. Схемы обязательной сертификации.
45. Кем осуществляется обязательная сертификация?
46. Что такое область аккредитации органа по сертификации?
47. Функции органов по сертификации.
48. Назовите участников обязательной сертификации?
49. Правила сертификации.
50. Законодательная и нормативная база сертификации.
51. Порядок проведения сертификации.
52. Сертификат соответствия.
53. Декларация соответствия.
54. Знак соответствия.
55. Государственный контроль и надзор.
56. Ответственность за нарушение обязательных требований государственных стандартов и правил сертификации
57. Какой максимальный срок действия сертификата соответствия?
58. С какой целью проводится государственный контроль и надзор?
59. Что подлежит проверке при проведении государственного контроля и надзора?
60. Виды проверок государственного контроля и надзора.
61. Права государственных инспекторов.
62. Что подлежит проверке при проведении государственного контроля и надзора?
63. В каких случаях наступает гражданско-правовая ответственность за нарушение требований государственных стандартов?
64. В каких случаях наступает административная ответственность за нарушение требований государственных стандартов?
65. В каких случаях наступает уголовная ответственность за нарушение требований государственных стандартов?

### 3.3 Учебно – методические материалы

1. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.]; под редакцией И. А. Иванова, С. В. Урушева. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-3309-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113911> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 722 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16051-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530350>

### 3.3 Организационно – педагогические условия реализации дисциплины

#### а) Материально – технические условия:

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
308 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций	Лекции, Практические занятия	Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. - Компьютер в комплекте - 1 шт. - Проектор - 1 шт. - Экран настенный - 1 шт. Звуковые колонки - 1 шт. - Microsoft Office Professional Plus (Договор №7810 от 14.09.2021 до 13.09.2022); - Microsoft Windows (Договор №7810 от 14.09.2021 до 13.09.2022)

#### б) Условия для функционирования электронной информационно – образовательной среды

*(при реализации программ с использованием дистанционных образовательных технологий)*

Электронные информационные ресурсы	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Доступ всех обучающихся к фондам учебно-методической документации, в том числе доступа к электронно-библиотечным системам, сформированным на основании прямых Договоров с правообладателями	Лекции, Практические занятия	1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a> 2. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> 3. Электронно-библиотечная система «Лань» – <a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a> 4. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <a href="http://www.urait.ru">www.urait.ru</a> 5. Система поддержки дистанционного обучения <a href="https://educon2.tyuiu.ru/">https://educon2.tyuiu.ru/</a>