

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 08.04.2024 10:42:32

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

# МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной  
программы

\_\_\_\_\_ С.В. Никитин

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Метрология и стандартизация**

направление: 15.03.01 Машиностроение

направленность: Системы автоматизированного  
проектирования и технологической подготовки  
производства

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Станки и инструменты»  
Протокол № 9 от 20 июня 2023 г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины формирование у обучающихся теоретических знаний в области метрологии и стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия, а также определенных умений и практических навыков по работе с измерительным оборудованием.

Задачи дисциплины:

1. ознакомить обучающихся с терминологией и основными положениями международных и российских стандартов и др. нормативных документов в области метрологии, технического регулирования, подтверждения соответствия и стандартизации;

2. сформировать у обучающихся практические навыки по определению основных метрологических характеристик измерительного оборудования и инструментов, правильному выбору мерительного инструмента, а также поиску и применению законодательной и нормативно-технической документации для решения определенных производственных задач в области машиностроения;

3. предоставить обучающимся возможности для приобретения новых знаний и навыков в целях реализации траектории саморазвития, развития интеллекта и инженерной эрудиции, а также формировании компетенций, указанных ниже.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Метрология и стандартизация» относится к дисциплинам обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

1) действующего законодательства и правовых норм в области обеспечения единства измерений, технического регулирования, стандартизации и подтверждения соответствия;

2) основных источников получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия;

3) основных видов и методов измерений, основных метрологических характеристик средств измерения (испытания) и методов их определения;

4) основных видов погрешностей и методов их определения, правовых основ и методик проведения поверки и калибровки средств измерения.

умения:

1) использовать требования нормативных и законодательных актов в области обеспечения единства измерений, технического регулирования, стандартизации и подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности;

2) выбирать источники получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия;

3) выбирать основные виды, методы измерений и средства измерений (испытания) для решения задач своей профессиональной деятельности;

4) определять метрологические характеристики средств измерения (испытания) для решения задач своей профессиональной деятельности;

5) определять погрешность измерения и проводить калибровку средств измерений;

владение:

1) навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области обеспечения единства измерений, технического регулирования, стандартизации и подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности;

2) технологиями работы с источниками получения новых знаний в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и подтверждения соответствия;

3) навыками выбора видов, методов, средств измерений (испытания) и определения их метрологических характеристик для решения задач своей профессиональной деятельности;

4) методиками определения погрешности средств измерения;

5) алгоритмами подготовки средств измерений к периодической поверке и калибровке.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Проектная деятельность», 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   |
|---|---|--|
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | <i>Знать:</i><br>действующее законодательство и правовые нормы в области обеспечения единства измерений (31);<br>действующее законодательство и правовые нормы в области технического регулирования (32);<br>действующее законодательство и правовые нормы в области стандартизации (33);<br>действующее законодательство и правовые нормы в области подтверждения соответствия (34)   |
|   |   | <i>Уметь:</i><br>использовать требования нормативных и законодательных актов в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности (У1);<br>использовать требования нормативных и законодательных актов в области технического регулирования для решения задач своей профессиональной деятельности (У2);<br>использовать требования нормативных и законодательных актов в области стандартизации для решения задач своей профессиональной деятельности (У3);<br>использовать требования нормативных и законодательных актов в области подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности (У4)       |
|   |   | <i>Владеть:</i><br>навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности (В1);<br>навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области технического регулирования для решения задач своей профессиональной деятельности (В2);<br>навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области стандартизации для решения задач своей профессиональной деятельности (В3);<br>навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности (В4) |
| ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с   | ОПК-5.1. демонстрирует работу с проектной и технической документацией, оформлением законченных                        | <i>Знать:</i><br>основные виды и методы измерений (35);<br>основные метрологические характеристики средства измерения (испытания) и методы их определения (36);<br>основные виды погрешностей и методы их определения (37).  |

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>1</sup>   | Код и наименование результата обучения по дисциплине  |
|--|---|---|
| профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил   | проектно-конструкторских работ  | Уметь:<br>выбирать основные виды и методы измерений для решения задач своей профессиональной деятельности (У5);<br>выбирать средства измерений (испытания) для решения задач своей профессиональной деятельности (У6);<br>обрабатывать результаты измерений и определять погрешность измерения (У7).                    |
|  |   | Владеть:<br>навыками выбора видов и методов измерений для решения задач своей профессиональной деятельности (В5);<br>навыками выбора средств измерений (испытаний) для решения задач своей профессиональной деятельности (В6);<br>навыками обработки результатов измерений и определения погрешности измерения (В7).    |
| ОПК-11 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению | ОПК-11.1 Оценивает метрологическое обеспечение технологических процессов, использует типовые методы контроля качества выпускаемой продукции машиностроения  | Знать: действующее законодательство и правовые нормы в области стандартизации (38);<br>действующее законодательство и правовые нормы в области технического регулирования (39);   |
|  |   | Уметь: использовать требования нормативных и законодательных актов в области стандартизации для решения задач своей профессиональной деятельности (У8);<br>использовать требования нормативных и законодательных актов в области технического регулирования для решения задач своей профессиональной деятельности (У9); |
|  | Владеть: навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области стандартизации для решения задач своей профессиональной деятельности (В8);<br>навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области технического регулирования для решения задач своей профессиональной деятельности (В9); |   |
|  | ОПК-11.2 Проводит анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывает предупреждающие мероприятия  | Знать: действующее законодательство и правовые нормы в области обеспечения единства измерений (310).  |
|  |   | Уметь: использовать требования нормативных и законодательных актов в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности (У10).  |
|  |   | Владеть: навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности (В10).   |

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 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          | 2/3           | 18   | -                    | 18                   | 72                           | -              | зачет                          |

## 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  |
|---------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------|----------|-----------|-----------|-------------|-----------------------------------|---|
|               | Номер раздела               | Наименование раздела           | Л.                       | Пр.      | Лаб.      |           |             |                                   |   |
| 1             | 1                           | Общая теория измерений         | 6                        | -        | 2         | 12        | 20          | УК-2.3                            | Тест №1, Лабораторная работа №1   |
| 2             | 2                           | Обеспечение единства измерений | 6                        | -        | 6         | 18        | 30          | УК-2.3, ОПК-11-1 ОПК-11-2         | Тест №2, Лабораторная работа №2, Лабораторная работа №3, Лабораторная работа №4 |
| 3             | 3                           | Техническое регулирование      | 2                        | -        | 2         | 12        | 16          | УК-2.3, ОПК-11-1 ОПК-11-2         | Тест №3, Лабораторная работа №5   |
| 4             | 4                           | Стандартизация                 | 2                        | -        | 6         | 18        | 26          | УК-2.3, ОПК-5.1                   | Тест №4, Лабораторная работа №6, Лабораторная работа №7, Лабораторная работа №8 |
| 5             | 5                           | Подтверждение соответствия     | 2                        | -        | 2         | 12        | 16          | УК-2.3                            | Тест №5, Лабораторная работа №9   |
|               | Зачёт                       |                                | -                        | -        | -         | -         | -           | УК-2.3, ОПК-5.1 ОПК-11-1 ОПК-11-2 | Итоговый тест/Вопросы к устному опросу  |
| <b>Итого:</b> |                             |                                | <b>18</b>                | <b>-</b> | <b>18</b> | <b>72</b> | <b>108</b>  |                                   |   |

### 5.2. Содержание дисциплины

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

Раздел 1. «Общая теория измерений». 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). Понятие многократного измерения. Алгоритмы

обработки многократных измерений. Понятие косвенного измерения. Алгоритмы обработки косвенных измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Выбор средств измерений. Классификация видов и средств измерений. Классификация средств измерений.

Раздел 2. «Обеспечение единства измерений». Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Классы точности средств измерений. Поверка и калибровка средств измерения. Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения.

Раздел 3. «Техническое регулирование». Общая характеристика технического регулирования: цели, средства, методы, задачи. Технические регламенты и их применение Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов.

Раздел 4. «Стандартизация». Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Основы взаимозаменяемости. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов

Раздел 5. «Подтверждение соответствия». Качество продукции и защита прав потребителя. Подтверждение соответствия качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Принципы и формы подтверждения соответствия. Термины и определения в области подтверждения соответствия. Схемы декларирования и сертификации. Обязательное и добровольное подтверждение соответствия. Правила и порядок проведения сертификации и декларирования соответствия. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг и систем качества (интегрированных систем менеджмента).

## 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           | -   | -    | Основы метрологии. Физические, величины, шкалы, системы физических величин.                                       |
| 2      | 1                        | 2           | -   | -    | Виды и методы измерений. Средства измерений и их метрологические характеристики.                                  |
| 3      | 1                        | 2           | -   | -    | Обработка результатов прямых и косвенных измерений. Метрологические характеристики                                |
| 4      | 2                        | 2           | -   | -    | Основы обеспечения единства измерений. Воспроизведение единиц ФВ. Эталоны.  |
| 5      | 2                        | 2           | -   | -    | Погрешности измерений. Государственный метрологический контроль и надзор. Поверка и калибровка средств измерений. |
| 6      | 2                        | 2           | -   | -    | Метрологическое обеспечение. Структура и функции метрологической службы предприятия.                              |
| 7      | 3                        | 1           | -   | -    | Цели и принципы технического регулирования. Технические регламенты и их применение.                               |
| 8      | 3                        | 1           | -   | -    | Государственный контроль и надзор за соблюдением требований ТР  |
| 9      | 4                        | 1           | -   | -    | Основы государственной системы стандартизации. Категории и виды стандартов.                                       |
| 10     | 4                        | 1           | -   | -    | Методы стандартизации. Основы взаимозаменяемости.   |
| 11     | 5                        | 1           | -   | -    | Принципы и формы подтверждения соответствия.  |
| 12     | 5                        | 1           | -   | -    | Правила и порядок проведения сертификации. Аккредитованные измерительные лаборатории                              |
| Итого: |                          | 18          |     |      |   |

## Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

## Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

| № п/п         | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема практического занятия   |
|---------------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
|               |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |  |
| 1             | 1                        | 2           | -   | -    | Измерение поверхностей деталей с помощью штангенинструментов. Часть 1 и 2.           |
| 2             | 2                        | 2           | -   | -    | Измерение поверхностей деталей с помощью микрометрических инструментов. Часть 1 и 2. |
| 3             | 2                        | 2           | -   | -    | Измерение поверхностей деталей с помощью рычажно-зубчатых инструментов. Часть 1 и 2. |
| 4             | 2                        | 2           | -   | -    | Измерение поверхностей деталей с помощью рычажно-зубчатых инструментов. Часть 1 и 2. |
| 5             | 3                        | 2           | -   | -    | Контроль качества деталей с помощью концевых мер длины и калибров. Часть 1.          |
| 6             | 4                        | 2           | -   | -    | Контроль качества деталей с помощью концевых мер длины и калибров. Часть 2.          |
| 7             | 4                        | 2           | -   | -    | Контроль качества деталей с помощью оптических приборов. Часть 1.                    |
| 8             | 4                        | 2           | -   | -    | Контроль качества деталей с помощью оптических приборов. Часть 2.                    |
| 9             | 5                        | 2           | -   | -    | Калибровка измерительных инструментов.   |
| <b>Итого:</b> |                          | <b>18</b>   | -   | -    |  |

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

| № п/п         | Номер раздела дисциплины | Объем, час. |     |      | Тема  | Вид СРС  |
|---------------|--------------------------|-------------|-----|------|---|--|
|               |                          | ОФО         | ЗФО | ОЗФО |   |  |
| 1             | 1                        | 12          | -   | -    | Определение размерности производных физических величин                        | подготовка к лабораторным занятиям, выполнение письменных домашних заданий |
| 2             | 2                        | 18          | -   | -    | Обработка результатов измерений   | подготовка к лабораторным занятиям, выполнение письменных домашних заданий |
| 3             | 3                        | 12          | -   | -    | Определение требований технических регламентов к нефтегазовому оборудованию   | подготовка к лабораторным занятиям, выполнение письменных домашних заданий |
| 4             | 4                        | 18          | -   | -    | Расчет посадок  | подготовка к лабораторным занятиям, выполнение письменных домашних заданий |
| 5             | 5                        | 12          | -   | -    | Определение класса точности средства измерения для контроля допуска на размер | подготовка к лабораторным занятиям, выполнение письменных домашних заданий |
| <b>Итого:</b> |                          | <b>72</b>   |     |      |   |  |

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

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 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 лабораторной работы №1           | 0-3               |
| 2                    | Выполнение лабораторной работы №2           | 0-3               |
| 3                    | Выполнение лабораторной работы №3           | 0-3               |
| 4                    | Тест №1                                     | 0-5               |
| 5                    | Тест №2                                     | 0-9               |
| 5                    | Письменное домашнее задание 1               | 0-3               |
| 6                    | Письменное домашнее задание 2               | 0-3               |
| 7                    | Письменное домашнее задание 3               | 0-3               |
|                      | ИТОГО за первую текущую аттестацию          | <b>0-32</b>       |
| 2 текущая аттестация |   |                   |
| 8                    | Выполнение лабораторной работы №4           | 0-3               |
| 9                    | Выполнение лабораторной работы №5           | 0-3               |
| 10                   | Выполнение лабораторной работы №6           | 0-3               |
| 11                   | Тест №3                                     | 0-10              |
| 12                   | Письменное домашнее задание 4               | 0-3               |
| 13                   | Письменное домашнее задание 5               | 0-3               |
| 14                   | Письменное домашнее задание 6               | 0-3               |
|                      | ИТОГО за вторую текущую аттестацию          | <b>0-28</b>       |
| 3 текущая аттестация |   |                   |
| 15                   | Выполнение лабораторной работы №7           | 0-3               |
| 16                   | Выполнение лабораторной работы №8           | 0-3               |
| 17                   | Выполнение лабораторной работы №9           | 0-3               |
| 18                   | Тест №4                                     | 0-10              |
| 19                   | Тест №5                                     | 0-12              |
| 20                   | Письменное домашнее задание 7               | 0-3               |
| 21                   | Письменное домашнее задание 8               | 0-3               |
| 22                   | Письменное домашнее задание 9               | 0-3               |
|                      | ИТОГО за третью текущую аттестацию          | <b>0-40</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:

Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Электронно-библиотечная система «IPRbooks» — <https://www.iprbookshop.ru/>

Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

<https://www.studentlibrary.ru>

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Образовательная платформа ЮРАЙТ <https://www.urait.ru>

Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

Национальная электронная библиотека (НЭБ)

Библиотеки нефтяных вузов России : Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>, Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> , Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>

Электронно-библиотечная система «PROФобразование» <https://www.profspo.ru>

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии/Стандарты и технические регламенты: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost//home/standarts>.

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

- Microsoft Windows
- Microsoft Office Professional Plus
- Компас-3D V15

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

| Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, 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   | 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) |
|--|---|--|
| Метрология и стандартизация  | Лекционные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации № 435.<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.<br>Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. | 625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 72  |
|  | Лабораторные занятия:<br>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, № 316.<br>Оснащенность:<br>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.                              | 625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 72  |

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Метрология и стандартизация : методические указания по выполнению практических работ и самостоятельной работе для обучающихся направлений подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», 23.03.01 «Технология транспортных процессов», 23.03.02 «Наземные

транспортно-технологические комплексы», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»; специальностей 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии», 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» всех форм обучения / ТИУ ; сост.: Р . С. Чуйков [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 37 с. - Электронная библиотека ТИУ. - ~Б. ц. - Текст : непосредственный.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Метрология и стандартизация : методические указания по выполнению практических работ и самостоятельной работе для обучающихся направлений подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», 23.03.01 «Технология транспортных процессов», 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»; специальностей 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии», 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» всех форм обучения / ТИУ ; сост.: Р . С. Чуйков [и др.]. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 37 с. - Электронная библиотека ТИУ. - ~Б. ц. - Текст : непосредственный.

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

Дисциплина: Метрология и стандартизация

Направление подготовки 15.03.01 Машиностроение,

Направленность Системы автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Код и наименование результата обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения  |  |  |  |
|-----------------|---|--|---|--|--|--|
|                 |   |  | 1-2   | 3  | 4  | 5  |
| 1               | 2   | 3  | 4   | 5  | 6  | 7  |
| УК-2            | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | Знать (31): действующее законодательство и правовые нормы в области обеспечения единства измерений | Не знает действующее законодательство и правовые нормы в области обеспечения единства измерений | Демонстрирует отдельные знания законодательства и правовых норм в области обеспечения единства измерений | Демонстрирует достаточные знания законодательства и правовых норм в области обеспечения единства измерений | Демонстрирует исчерпывающие знания законодательства и правовых норм в области обеспечения единства измерений |
|                 |   | Знать (32): действующее законодательство и правовые нормы в области технического регулирования     | Не знает действующее законодательство и правовые нормы в области технического регулирования     | Демонстрирует отдельные знания законодательства и правовых норм в области технического регулирования     | Демонстрирует достаточные знания законодательства и правовых норм в области технического регулирования     | Демонстрирует исчерпывающие знания законодательства и правовых норм в области технического регулирования     |
|                 |   | Знать (33): действующее законодательство и правовые нормы в области стандартизации                 | Не знает действующее законодательство и правовые нормы в области стандартизации                 | Демонстрирует отдельные знания законодательства и правовых норм в области стандартизации                 | Демонстрирует достаточные знания законодательства и правовых норм в области стандартизации                 | Демонстрирует исчерпывающие знания законодательства и правовых норм в области стандартизации                 |
|                 |   | Знать (34): действующее законодательство и правовые нормы в области подтверждения соответствия     | Не знает действующее законодательство и правовые нормы в области подтверждения соответствия     | Демонстрирует отдельные знания законодательства и правовых норм в области подтверждения соответствия     | Демонстрирует достаточные знания законодательства и правовых норм в области подтверждения соответствия     | Демонстрирует исчерпывающие знания законодательства и правовых норм в области подтверждения соответствия     |
|                 |   | Уметь (У1):  | Не умеет использовать   | Умеет использовать   | Умеет использовать   | В совершенстве умеет   |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения  |   |   |  |
|-----------------|--|--|---|---|---|--|
|                 |  |  | 1-2   | 3   | 4   | 5  |
| 1               | 2  | 3  | 4   | 5   | 6   | 7  |
|                 |  | использовать требования нормативных и законодательных актов в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности (У1);   | требования нормативных и законодательных актов в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности                   | основные требования нормативных и законодательных актов в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности                | основные и специфические требования нормативных и законодательных актов в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности                | использовать актуальные требования нормативных и законодательных актов в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности                  |
|                 |  | Уметь (У2): использовать требования нормативных и законодательных актов в области технического регулирования для решения задач своей профессиональной деятельности | Не умеет использовать требования нормативных и законодательных актов в области технического регулирования для решения задач своей профессиональной деятельности | Умеет использовать основные требования нормативных и законодательных актов в области технического регулирования для решения задач своей профессиональной деятельности | Умеет использовать основные и специфические требования нормативных и законодательных актов в области технического регулирования для решения задач своей профессиональной деятельности | В совершенстве умеет использовать актуальные требования нормативных и законодательных актов в области технического регулирования для решения задач своей профессиональной деятельности |
|                 |  | Уметь (У3): использовать требования нормативных и законодательных актов в области стандартизации для решения задач своей профессиональной деятельности             | Не умеет использовать требования нормативных и законодательных актов в области стандартизации для решения задач своей профессиональной деятельности             | Умеет использовать основные требования нормативных и законодательных актов в области стандартизации для решения задач своей профессиональной деятельности             | Умеет использовать основные и специфические требования нормативных и законодательных актов в области стандартизации для решения задач своей профессиональной деятельности             | В совершенстве умеет использовать актуальные требования нормативных и законодательных актов в области стандартизации для решения задач своей профессиональной деятельности             |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения   |  |   |  |
|-----------------|--|---|--|--|---|--|
|                 |  |   | 1-2  | 3  | 4   | 5  |
| 1               | 2  | 3   | 4  | 5  | 6   | 7  |
|                 |  | Уметь (У4): использовать требования нормативных и законодательных актов в области подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности        | Не умеет использовать требования нормативных и законодательных актов в области подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности        | Умеет использовать основные требования нормативных и законодательных актов в области подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности                    | Умеет использовать основные и специфические требования нормативных и законодательных актов в области подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности | В совершенстве умеет использовать актуальные требования нормативных и законодательных актов в области подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности |
|                 |  | Владеть (В1): навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности | Не владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности | Владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок | Уверенно владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности          | В совершенстве владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности     |
|                 |  | Владеть (В2): навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области технического регулирования для решения задач своей профессиональной деятельности     | Не владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области технического регулирования для решения задач своей профессиональной деятельности     | Владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области технического регулирования для решения задач своей профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок     | Уверенно владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области технического регулирования для решения задач своей профессиональной деятельности              | В совершенстве владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области технического регулирования для решения задач своей профессиональной деятельности         |
|                 |  | Владеть (В3): навыками анализа  | Не владеет навыками анализа действующих  | Владеет навыками анализа действующих   | Уверенно владеет навыками анализа   | В совершенстве владеет навыками анализа  |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Код и наименование результата обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения   |  |  |  |
|-----------------|---|---|--|--|--|--|
|                 |   |   | 1-2  | 3  | 4  | 5  |
| 1               | 2   | 3   | 4  | 5  | 6  | 7  |
|                 |   | действующих законодательных и правовых норм в области стандартизации для решения задач своей профессиональной деятельности  | законодательных и правовых норм в области стандартизации для решения задач своей профессиональной деятельности   | законодательных и правовых норм в области стандартизации для решения задач своей деятельности, допуская ряд ошибок   | действующих законодательных и правовых норм в области стандартизации для решения задач своей профессиональной деятельности   | действующих законодательных и правовых норм в области стандартизации для решения задач своей профессиональной деятельности   |
|                 |   | Владеть (В4): навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности | Не владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности | Владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок | Уверенно владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности | В совершенстве владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области подтверждения соответствия для решения задач своей профессиональной деятельности |
| ОПК-5           | ОПК-5.1. демонстрирует работу с проектной и технической документацией, оформлением законченных проектно-конструкторских работ | Знать (35): основные виды и методы измерений  | Не знает основные виды и методы измерений  | Демонстрирует отдельные знания основных видов и методов измерений  | Демонстрирует достаточные знания основных видов и методов измерений  | Демонстрирует исчерпывающие знания основных видов и методов измерений  |
|                 |   | Знать (36): основные метрологические характеристики средства измерения (испытания) и методы их определения  | Не знает основные метрологические характеристики средства измерения (испытания) и методы их определения  | Демонстрирует отдельные знания основных метрологических характеристик средств измерения (испытания) и методов их определения   | Демонстрирует достаточные знания основных метрологических характеристик средств измерения (испытания) и методов их определения   | Демонстрирует исчерпывающие знания основных метрологических характеристик средств измерения (испытания) и методов их определения   |
|                 |   | Знать (37): основные виды погрешностей и методы их определения  | Не знает основные виды погрешностей и методы их определения  | Демонстрирует отдельные знания основных видов погрешностей и методов   | Демонстрирует достаточные знания основных видов погрешностей и методов   | Демонстрирует исчерпывающие знания основных видов погрешностей и методов   |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения   |   |   |  |
|-----------------|--|--|--|---|---|--|
|                 |  |  | 1-2  | 3   | 4   | 5  |
| 1               | 2  | 3  | 4  | 5   | 6   | 7  |
|                 |  |  |  | их определения  | их определения  | их определения   |
|                 |  | Уметь (У5):<br>выбирать основные виды и методы измерений для решения задач своей профессиональной деятельности   | Не умеет выбирать основные виды и методы измерений для решения задач своей профессиональной деятельности   | Умеет выбирать основные виды и методы измерений для решения задач своей профессиональной деятельности, допуская значительные неточности и погрешности | Умеет выбирать основные виды и методы измерений для решения задач своей профессиональной деятельности, допуская незначительные неточности | В совершенстве умеет выбирать основные виды и методы измерений для решения задач своей профессиональной деятельности   |
|                 |  | Уметь (У6):<br>выбирать средства измерений (испытания) для решения задач своей профессиональной деятельности     | Не умеет выбирать средства измерений (испытания) для решения задач своей профессиональной деятельности     | Умеет выбирать средства измерений (испытания) для решения задач своей профессиональной деятельности, допуская значительные неточности и погрешности   | Умеет выбирать средства измерений (испытания) для решения задач своей профессиональной деятельности, допуская незначительные неточности   | В совершенстве умеет выбирать средства измерений (испытания) для решения задач своей профессиональной деятельности     |
|                 |  | Уметь (У7):<br>обрабатывать результаты измерений и определять погрешность измерения                              | Не умеет обрабатывать результаты измерений и определять погрешность измерения                              | Умеет обрабатывать результаты измерений и определять погрешность измерения, допуская значительные неточности и погрешности                            | Умеет обрабатывать результаты измерений и определять погрешность измерения, допуская незначительные неточности                            | В совершенстве умеет обрабатывать результаты измерений и определять погрешность измерения                              |
|                 |  | Владеть (В5):<br>навыками выбора видов и методов измерений для решения задач своей профессиональной деятельности | Не владеет навыками выбора видов и методов измерений для решения задач своей профессиональной деятельности | Владеет навыками выбора видов и методов измерений для решения задач своей профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок                          | Уверенно владеет навыками выбора видов и методов измерений для решения задач своей профессиональной деятельности                          | В совершенстве владеет навыками выбора видов и методов измерений для решения задач своей профессиональной деятельности |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Код и наименование результата обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения   |  |  |  |
|-----------------|--|--|--|--|--|--|
|                 |  |  | 1-2  | 3  | 4  | 5  |
| 1               | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
|                 |  | Владеть (В6):<br>навыками выбора средств измерений (испытаний) для решения задач своей профессиональной деятельности | Не владеет навыками выбора средств измерений (испытаний) для решения задач своей профессиональной деятельности | Владеет навыками выбора средств измерений (испытаний) для решения задач своей профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок | Уверенно владеет навыками выбора средств измерений (испытаний) для решения задач своей профессиональной деятельности | В совершенстве владеет навыками выбора средств измерений (испытаний) для решения задач своей профессиональной деятельности |
|                 |  | Владеть (В7):<br>навыками обработки результатов измерений и определения погрешности измерения                        | Не владеет навыками обработки результатов измерений и определения погрешности измерения                        | Владеет навыками обработки результатов измерений и определения погрешности измерения, допуская ряд ошибок                        | Уверенно владеет навыками обработки результатов измерений и определения погрешности измерения,                       | В совершенстве владеет навыками обработки результатов измерений и определения погрешности измерения                        |
| ОПК-11          | ОПК-11.1 Оценивает метрологическое обеспечение технологических процессов, использует типовые методы контроля качества выпускаемой продукции машиностроения | Знать (38):<br>действующее законодательство и правовые нормы в области стандартизации                                | Не знает законодательства и правовых норм в области стандартизации   | Демонстрирует отдельные знания законодательства и правовых норм в области стандартизации   | Демонстрирует достаточные знания законодательства и правовых норм в области стандартизации                           | Демонстрирует исчерпывающие знания законодательства и правовых норм в области стандартизации                               |
|                 |  | Знать(39):<br>действующее законодательство и правовые нормы в области технического регулирования;                    | Не знает законодательство и правовые нормы в области технического регулирования                                | Демонстрирует отдельные знания законодательства и правовых норм в области технического регулирования                             | Демонстрирует достаточные знания законодательства и правовых норм в области технического регулирования               | Демонстрирует исчерпывающие знания законодательства и правовых норм в области технического регулирования                   |
|                 |  | Уметь (У8):  | Не умеет использовать требования   | Умеет использовать требования  | Умеет использовать требования  | В совершенстве умеет использовать  |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения  |  |  |   |
|-----------------|--|--|---|--|--|---|
|                 |  |  | 1-2   | 3  | 4  | 5   |
| 1               | 2  | 3  | 4   | 5  | 6  | 7   |
|                 |  | использовать требования нормативных и законодательных актов в области стандартизации для решения задач своей профессиональной деятельности                         | нормативных и законодательных актов в области стандартизации для решения задач своей профессиональной деятельности  | нормативных и законодательных актов в области стандартизации для решения задач своей профессиональной деятельности, допуская незначительные неточности и погрешности   | нормативных и законодательных актов в области стандартизации для решения задач своей профессиональной деятельности, допуская незначительные неточности   | требования нормативных и законодательных актов в области стандартизации для решения задач своей профессиональной деятельности   |
|                 |  | Уметь (У9): использовать требования нормативных и законодательных актов в области технического регулирования для решения задач своей профессиональной деятельности | Не умеет использовать требования нормативных и законодательных актов в области технического регулирования для решения задач своей профессиональной деятельности | Умеет использовать требования нормативных и законодательных актов в области технического регулирования для решения задач своей профессиональной деятельности, допуская незначительные неточности и погрешности | Умеет использовать требования нормативных и законодательных актов в области технического регулирования для решения задач своей профессиональной деятельности, допуская незначительные неточности | В совершенстве умеет использовать требования нормативных и законодательных актов в области технического регулирования для решения задач своей профессиональной деятельности |
|                 |  | Владеть (В8): навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области стандартизации для решения задач своей профессиональной деятельности          | Не владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области стандартизации для решения задач своей профессиональной деятельности          | Владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области стандартизации для решения задач своей профессиональной деятельности  | Уверенно владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области стандартизации для решения задач своей профессиональной деятельности                                     | В совершенстве владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области стандартизации для решения задач своей профессиональной деятельности          |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Код и наименование результата обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения  |  |  |   |
|-----------------|--|--|---|--|--|---|
|                 |  |  | 1-2   | 3  | 4  | 5   |
| 1               | 2  | 3  | 4   | 5  | 6  | 7   |
|                 |  | Владеть (B9):<br>навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области технического регулирования для решения задач своей профессиональной деятельности   | Не владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области технического регулирования для решения задач своей профессиональной деятельности  | Владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области технического регулирования для решения задач своей профессиональной деятельности  | Уверенно владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области технического регулирования для решения задач своей профессиональной деятельности                             | В совершенстве владеет навыками анализа действующих законодательных и правовых норм в области технического регулирования для решения задач своей профессиональной деятельности  |
|                 | ОПК-11.2 Проводит анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывает предупреждающие мероприятия | Знать (З10):<br>действующее законодательство и правовые нормы в области обеспечения единства измерений   | Не знает законодательство и правовые нормы в области обеспечения единства измерений   | Демонстрирует отдельные знания законодательства и правовые нормы в области обеспечения единства измерений  | Демонстрирует достаточные знания законодательства и правовые нормы в области обеспечения единства измерений  | Демонстрирует исчерпывающие знания законодательства и правовые нормы в области обеспечения единства измерений   |
|                 |  | Уметь (У10):<br>использовать требования нормативных и законодательных актов в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности | Не умеет использовать требования нормативных и законодательных актов в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности | Умеет использовать требования нормативных и законодательных актов в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности, допуская незначительные неточности и погрешности | Умеет использовать требования нормативных и законодательных актов в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности, допуская незначительные неточности | В совершенстве умеет использовать требования нормативных и законодательных актов в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности |
|                 |  | Владеть (B10):<br>навыками анализа   | Не владеет навыками анализа действующих   | Владеет навыками анализа действующих   | Уверенно владеет навыками анализа  | В совершенстве владеет навыками анализа   |

| Код компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения   |  |  |  |
|-----------------|--|--|--|--|--|--|
|                 |  |  | 1-2  | 3  | 4  | 5  |
| 1               | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
|                 |  | действующих законодательных и правовых норм в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности | законодательных и правовых норм в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности | законодательных и правовых норм в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности | действующих законодательных и правовых норм в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности | действующих законодательных и правовых норм в области обеспечения единства измерений для решения задач своей профессиональной деятельности |

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Метрология и стандартизация

Направление подготовки 15.03.01 Машиностроение,

Направленность Системы автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства

| № 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     | Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов : в 2 ч. Ч. 1. Метрология / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - 3-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 324 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". — Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/451931">https://urait.ru/bcode/451931</a>  | ЭР                           | 84  | 100                                       | +   |
| 2     | Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов : в 2 ч. Ч. 2. Стандартизация и сертификация / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - 3-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 325 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". — Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/451932">https://urait.ru/bcode/451932</a>                           | ЭР                           | 84  | 100                                       | +   |
| 3     | Стандартизация, метрология, сертификация [Текст] : учебник для обучающихся вузов, обучающихся по специальности: 080401 - "Товароведение и экспертиза товаров / И. В. Андропова, Я. В. Невмержицкая. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. - 216 с. — Режим доступа: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2011/09/metrologia">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2011/09/metrologia</a> | 45+ЭР                        | 84  | 100                                       | +   |
| 4     | Леонов, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, В. В. Карпузов. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 196 с. - ЭБС "Лань". . — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/173059">https://e.lanbook.com/book/173059</a>   | ЭР                           | 84  | 100                                       | +   |

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

## Лист согласования

Внутренний документ "Метрология и стандартизация\_2023\_15.03.01\_САПБ"

Документ подготовил: Чуйков Сергей Сергеевич

Документ подписал: Никитин Сергей Викторович

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