

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и  
дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.25** Метрология, стандартизация и сертификация

Учебный план: \_\_\_\_\_ ФГОС3++b130302-3\_23-14.plx

Кафедра:  Информационно-измерительных технологий и систем управления

Направление подготовки:  
(специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электропривод и автоматика  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) | Контактная работа обучающихся |                   | Сам.<br>работа | Контроль,<br>час. | Трудоё<br>мкость,<br>ЗЕТ | Форма<br>промежуточной<br>аттестации |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|
|                           | Лекции                        | Практ.<br>занятия |                |                   |                          |                                      |
| 5                         | УП                            | 17                | 17             | 37,75             | 0,25                     | Зачет                                |
|                           | РПД                           | 17                | 17             | 37,75             | 0,25                     |                                      |
| Итого                     | УП                            | 17                | 17             | 37,75             | 0,25                     |                                      |
|                           | РПД                           | 17                | 17             | 37,75             | 0,25                     |                                      |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144

Составитель (и):

старший преподаватель

Бондаренкова И.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационно-измерительных технологий и систем управления

Сидельников В.И.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Благодарный Н.С.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** сформировать компетенции обучающихся в области обеспечения единства измерений и организационных, научных и методических основах квалиметрии, метрологии и метрологического обеспечения, стандартизации и подтверждении соответствия (сертификации) продукции и услуг применительно к объектам своей профессиональной деятельности.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- сформировать представление о значении курса и его связи с другими дисциплинами;
- изучить основные положения современной законодательной и прикладной метрологии;
- сформировать представления о действующих в стране положениях в области стандартизации;
- изучить основные принципы признания соответствия (сертификации), применяемые в России и за рубежом;
- сформировать представление об особенностях организации метрологии, квалиметрии, стандартизации и сертификации в области электроэнергетики.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Анализ и диагностика производственно-хозяйственной деятельности предприятия

Электрические и компьютерные измерения

Технологические процессы и установки

Учебная практика, практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением

Промышленные механизмы и оборудование

Информационные технологии

Общая энергетика

Учебная практика, ознакомительная практика

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности

**Знать:** методы и средства измерений, цифровые измерительные приборы; назначение и принцип действия средств измерения; оценку погрешностей при измерениях, информационно-измерительные системы; основы теории автоматического управления производственными процессами.

**Уметь:** выбирать средства измерений применительно к объектам профессиональной деятельности, проводить измерения величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность.

**Владеть:** навыками проведения измерений величин на объектах профессиональной деятельности.

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий  | Семестр<br>(курс для<br>ЗАО) | Контактная<br>работа |               | СР<br>(часы) | Инновац.<br>формы<br>занятий | Форма<br>текущего<br>контроля |
|--|------------------------------|----------------------|---------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|
|  |                              | Лек.<br>(часы)       | Пр.<br>(часы) |              |                              |                               |
| Раздел 1. Основы метрологии  | 5                            |                      |               |              |                              | Т                             |
| Тема 1. Основные понятия и определения метрологии.<br>Теоретическая, практическая и законодательная метрологии. Основные постулаты и правила метрологии. Измерения. Их классификация. Классификация средств измерений. Виды измерительных шкал. Единицы величин. Системы измерений. Система СИ (структура, основные и производные единицы).  |                              | 2                    | 2             | 5            |                              |                               |
| Тема 2. Погрешности измерений.<br>Погрешности результатов измерений и средств измерений. Причины их возникновения. Классификация погрешностей и формулы для их расчета. Методы устранения погрешностей измерения. Поверка, калибровка, аттестация средств измерений.   |                              | 2                    | 2             | 4            | ИЛ                           |                               |
| Раздел 2. Основы квалиметрии   |                              |                      |               |              |                              | Д                             |
| Тема 3. Квалиметрия и качество продукции.<br>Общие сведения о квалиметрии: история и современное состояние квалиметрии в стране и за рубежом. Основные методы квалиметрии. Выявление оцениваемых показателей; определение коэффициентов весомости. Основные задачи и цели управления качеством продукции; спираль качества, эволюция взглядов на управление качеством; концепция всеобщего управления качеством; планирование качества; методы обеспечения качества. | 2                            | 2                    | 4             |              |                              |                               |

|  |       |    |       |    |   |
|--|-------|----|-------|----|---|
| Тема 4. Статистические методы контроля и управлением качества продукции. Этапы формирования качества продукции. Контроль качества продукции. Статистические методы анализа и управления качеством продукции. Статистический анализ точности и стабильности технологических процессов. Основные этапы и способы применения статистических методов управления качеством. | 2     | 2  | 4     | ГД |   |
| Раздел 3. Основы стандартизации  |       |    |       |    |   |
| Тема 5. Основы стандартизации. История развития стандартизации. Цели, принципы и задачи стандартизации. Методы стандартизации. Техническое регулирование. Закон о техническом регулировании. Документы в области стандартизации. Стандартизация в области электроэнергетики.   | 2     | 2  | 5     |    | Т |
| Тема 6. Системы стандартизации. Структуры и принципы построения национальных и международных систем стандартизации ГОСТ, ISO, МЕС и их взаимодействие между собой. Принципы регионального распространения систем стандартизации.   | 2     | 2  | 5     | ГД |   |
| Раздел 4. Основы сертификации  |       |    |       |    |   |
| Тема 7. Системы сертификации. Системы сертификации. Виды сертификации. Объекты обязательной и добровольной сертификации. Схемы сертификации в России и за рубежом. Декларация соответствия   | 2     | 2  | 5,75  |    | Т |
| Тема 8. Нормативное обеспечение сертификации. Структура нормативно-методического обеспечения сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Стандарты на объекты сертификации.  | 3     | 3  | 5     | ГД |   |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)  | 17    | 17 | 37,75 |    |   |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)  | 0,25  |    |       |    |   |
| <b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>  | 34,25 |    | 37,75 |    |   |

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

#### 5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения  | Наименование оценочного средства   |
|-----------------|---|--|
| ОПК-6           | <p>1. Демонстрирует знания основных методов измерений, принцип действия и назначение средств измерений и информационно-измерительных систем.</p> <p>2. Самостоятельно выбирает средства измерений применительно к объектам профессиональной деятельности, производит поверку и калибровку средств измерений, оценивает погрешности результатов измерений.</p> <p>3. Использует на практике современные методы, виды и средства измерений физических величин, применяет навыки проведения измерений величин на объектах профессиональной деятельности.</p> | <p>1. Вопросы устного собеседования</p> <p>2. Практико-ориентированные задания</p> |

#### 5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций  |                   |
|------------------|---|-------------------|
|                  | Устное собеседование  | Письменная работа |
| Зачтено          | Оценка выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал основной и дополнительной литературы, правильно обосновывает принятое решение, правильно выполняет практико-ориентированные задания. |                   |
| Не зачтено       | Оценка выставляется обучающемуся, который демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, не знаком с основной и дополнительной литературой, допускает существенные ошибки, неуверенно и с большими затруднениями выполняет практико-ориентированные задания.   |                   |

### 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

#### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п     | Формулировки вопросов   |
|-----------|---|
| Семестр 5 |   |
| 1         | Определение метрологии.   |
| 2         | Понятие о системе единиц.   |
| 3         | Законодательные основы метрологии.                                |
| 4         | Качественная и количественная характеристики измеряемой величины. |
| 5         | Измерительные шкалы.  |
| 6         | Классификация средств измерений.                                  |
| 7         | Единицы физических величин.                                       |
| 8         | Система СИ (структура, основные и производные единицы).           |
| 9         | Эталоны и рабочие средства измерений.                             |
| 10        | Факторы, влияющие на результат измерения.                         |

|    |  |
|----|--|
| 11 | Основные характеристики средств измерений.                   |
| 12 | Обработка результатов однократных и многократных измерений.  |
| 13 | Понятие класса точности.                                     |
| 14 | Классификация погрешностей.                                  |
| 15 | Структура ISO и ее функционирование.                         |
| 16 | Цели стандартизации.   |
| 17 | Принципы стандартизации.                                     |
| 18 | Задачи стандартизации.                                       |
| 19 | Методы стандартизации.                                       |
| 20 | Нормативные документы в области стандартизации.              |
| 21 | Определение сертификации.                                    |
| 22 | Виды сертификации.   |
| 23 | Обязательная сертификация. Объекты обязательной сертификации |
| 24 | Методы и средства измерений.                                 |
| 25 | Квалиметрия и ее связь с другими дисциплинами.               |
| 26 | Контроль качества: классификация.                            |
| 27 | Статистические методы контроля качества.                     |
| 28 | Петля (спираль) качества продукции.                          |
| 29 | Модель качества.   |

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Найти систематическую и случайную составляющие погрешности косвенного результата измерения силы  $F$  по зависимости  $F = m \cdot a$ , где  $m$  - масса тела;  $a$  - ускорение.

2. Найти систематическую и случайную составляющие погрешности косвенного результата измерения силы тока по зависимости  $I = U / R$ , где  $U$  - напряжение;  $R$  - сопротивление.

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

На зачете разрешается пользоваться конспектом лекций. Время на подготовку - 20 минут. Пользоваться любыми гаджетами запрещено.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

| Автор  | Заглавие  | Издательство                | Год издания | Ссылка  |
|--|---|-----------------------------|-------------|---|
| <b>6.1.1 Основная учебная литература</b>                     |   |                             |             |   |
| Фролов, И. А., Жулай, В. А., Устинов, Ю. Ф., Муравьев, В. А. | Метрология, стандартизация, сертификация                                  | Саратов: Профобразование    | 2019        | <a href="http://www.iprbooks.hop.ru/87271.html">http://www.iprbooks.hop.ru/87271.html</a>   |
| Баранникова И.В., Ландер А.В.                                | Метрология, стандартизация, сертификация в АСУ: Учебное пособие для вузов | Москва: Горная книга (МГГУ) | 2018        | <a href="https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=371007">https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=371007</a> |

|  |  |  |      |   |
|--|--|--|------|---|
| Шарапов, А. И.,<br>Коршиков, В. Д.,<br>Ермаков, О. Н.,<br>Губарев, В. Я. | Метрология,<br>стандартизация,<br>сертификация и<br>управление качеством   | Липецк, Саратов:<br>Липецкий<br>государственный<br>технический<br>университет,<br>Профобразование    | 2020 | <a href="http://www.iprbooks.hop.ru/92832.html">http://www.iprbooks.hop.ru/92832.html</a>   |
| <b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>                           |  |  |      |   |
| Шклярова, Е. И.  | Метрология,<br>стандартизация,<br>сертификация и<br>управление качеством в<br>вопросах и ответах                       | Москва: Московская<br>государственная<br>академия водного<br>транспорта                              | 2016 | <a href="http://www.iprbooks.hop.ru/65667.html">http://www.iprbooks.hop.ru/65667.html</a>   |
| Николаев, М. И.  | Метрология,<br>стандартизация,<br>сертификация и<br>управление качеством   | Москва, Саратов:<br>Интернет-Университет<br>Информационных<br>Технологий (ИНТУИТ),<br>Ай Пи Ар Медиа | 2020 | <a href="http://www.iprbooks.hop.ru/89446.html">http://www.iprbooks.hop.ru/89446.html</a>   |
| Г.А. Кондрашкова,<br>И.В. Бондаренкова,<br>Е.П. Дятлова                  | Метрология.<br>Стандартизация.<br>Сертификация.<br>Квалиметрия. Практикум<br>[Текст] : учебно-<br>методическое пособие | М-во науки и высшего<br>образования РФ, ВШТЭ<br>СПбГУПТД. – СПб. :<br>ВШТЭ СПб ГУПТД                 | 2019 | <a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/2019_04_27_01.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/2019_04_27_01.pdf</a> |

## 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75.6](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6)

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

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

| Аудитория            | Оснащение   |
|----------------------|---|
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска |
| Учебная аудитория    | Специализированная мебель, доска                              |