

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.26**

Метрология, стандартизация и сертификация

Учебный план: ФГОС3++b150304Ц-1\_22-14.plx

Кафедра: 1 Информационно-измерительных технологий и систем управления

Направление подготовки:  
(специальность) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:  
(специализация) Цифровизация производства

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
5	УП	17	34	57	36	4	Экзамен
	РПД	17	34	57	36	4	
Итого	УП	17	34	57	36	4	
	РПД	17	34	57	36	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 г. № 730

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

Ковалев Д.А.

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 подтверждения 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:

Проектирование автоматизированных систем

Технологические измерения и приборы

Технологические процессы автоматизированных производств

Учебная практика, ознакомительная практика

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил;</b>
<b>Знать:</b> нормативно-техническую документацию, определяющую требования к выбору средств метрологии при автоматизации технологических процессов на производствах.
<b>Уметь:</b> согласовывать характеристики технологических объектов и средств автоматизации с положениями нормативно-технической документации.
<b>Владеть:</b> навыками использования нормативно-технической документации, связанной с автоматизацией технологических процессов.
<b>ОПК-6: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;</b>
<b>Знать:</b> источники информации, необходимой при решении задач автоматизации технологических процессов.
<b>Уметь:</b> использовать источники информации при решении наиболее распространенных задач автоматизации технологических процессов.
<b>Владеть:</b> навыками работы с протяженными сетями передачи и обработки информации с использованием коммуникационных технологий.

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Основы метрологии	5					Т
Тема 1. Основные понятия и определения метрологии. 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	4	8		
Тема 2. Погрешности измерений. 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	4	8	ИЛ	
Раздел 2. Основы квалиметрии						Д
Тема 3. Квалиметрия и качество продукции. 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	4	6			

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	4	6	ИЛ	
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	4	8	ГД	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	4	7		
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	4	7	ГД	Т
Тема 8. Нормативное обеспечение сертификации. Структура нормативно-методического обеспечения сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Стандарты на объекты сертификации.	3	6	7		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	34	57		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5	33,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		53,5	90,5		

#### 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-5	<p>1. Демонстрирует знания нормативно-технической документации, определяющей требования к выбору средств измерения при автоматизации технологических процессов.</p> <p>2. Определяет и согласовывает характеристики технологических объектов и средств автоматизации с положениями нормативно-технической документации.</p> <p>3. Использует навыки применения нормативно-технической документации, связанной с автоматизацией технологических процессов.</p>	<p>1. Вопросы устного собеседования</p> <p>2. Практико-ориентированные задания</p>
ОПК-6	<p>1. Демонстрирует знания основных методов измерений, принцип действия и назначение средств измерений и информационно-измерительных систем, необходимых при решении задач автоматизации технологических процессов.</p> <p>2. Самостоятельно выбирает средства измерений применительно к объектам профессиональной деятельности, оценивает погрешности результатов измерений при решении задач автоматизации технологических процессов.</p> <p>3. Использует на практике современные методы, виды и средства измерений физических величин, применяет навыки проведения измерений величин на объектах профессиональной деятельности при решении наиболее распространенных задач автоматизации технологических процессов.</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
5 (отлично)	Показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений. Практико-ориентированное задание выполнено полностью и правильно.	
4 (хорошо)	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает не критичные неточности в ответе или выполнении практико-ориентированного задания. Практико-ориентированное задание выполнено полностью, но допущены несущественные ошибки, не искажающие суть решения.	
3 (удовлетворительно)	Показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающих логическую последовательность изложения программного материала, но при этом владеет основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способен применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации. Практико-ориентированное задание выполнено не полностью, присутствуют грубые ошибки, однако есть некоторое	

	понимание раскрываемых понятий.	
2 (неудовлетворительно)	Не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных базовых понятий дисциплины и решении типовых практических задач. Не использует рекомендуемые источники литературы. Практико-ориентированное задание не решено или предприняты попытки списывания.	

## 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»

Студент допускается к экзамену после выполнения и защиты заданий практических занятий.

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  + Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

На экзамене не разрешается пользоваться конспектом лекций. Время на подготовку - 40 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>				
Шарапов, А. И., Коршиков, В. Д., Ермаков, О. Н., Губарев, В. Я.	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством	Липецк, Саратов: Липецкий государственный технический университет, Профобразование	2020	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/92832.html">http://www.iprbooks.hop.ru/92832.html</a>
Николаев, М. И.	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/89446.html">http://www.iprbooks.hop.ru/89446.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>
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>
Николаев М. И.	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством	Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)	2016	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/52149.html">http://www.iprbooks.hop.ru/52149.html</a>
Орловцева, О. А., Надеев, А. А., Муравьев, А. В.	Метрология, стандартизация, сертификация	Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2018	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/93266.html">http://www.iprbooks.hop.ru/93266.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Шклярова, Е. И.	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством в вопросах и ответах	Москва: Московская государственная академия водного транспорта	2016	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/65667.html">http://www.iprbooks.hop.ru/65667.html</a>
Г.А. Кондрашкова, И.В. Бондаренкова, Е.П. Дятлова	Метрология. Стандартизация. Сертификация. Квалиметрия. Практикум [Текст] : учебно- методическое пособие	М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб. : ВШТЭ СПб ГУПТД	2019	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfmtex/2019_04_27_01.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfmtex/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
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду