

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.34**

Метрология, стандартизация и сертификация

Учебный план: \_\_\_\_\_ ФГОС3++b270304Ц-1\_23-14.plx

Кафедра:  Информационно-измерительных технологий и систем управления

Направление подготовки:  
(специальность) 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль подготовки:  
(специализация) Цифровые и интеллектуальные технологии автоматизации

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	Лаб. занятия				
4	УП	34	17	17	76	36	Экзамен
	РПД	34	17	17	76	36	
Итого	УП	34	17	17	76	36	
	РПД	34	17	17	76	36	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871

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

Сидельников В.И.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области метрологии, стандартизации и сертификации. Обучить основам метрологического обеспечения единства измерений и достижения требуемой точности результатов измерений.

### 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, квалитметрии, стандартизации и сертификации в профессиональной деятельности.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Физика

Учебная практика, ознакомительная практика

Информационные технологии

Теория вероятностей

Математика

Технологические процессы и оборудование ЦБП как объекты автоматизации

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПК-8: Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание**

**Знать:** современную техническую базу средств измерения, принципы действия и конструктивные особенности измерительной техники. Нормативную документацию в области метрологии, стандартизации и сертификации

**Уметь:** осуществлять поверку и калибровку средств измерений; производить обоснованный выбор средств измерения для конкретных задач на производстве

**Владеть:** методами наладки средств измерений и способами их квалифицированного обслуживания и ремонта, методами расчета погрешностей средств измерений

### 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)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Основы метрологии. Средства измерений	4						,Л
Тема 1. Основные понятия и определения метрологии. Теоретическая, практическая и законодательная метрологии. Основные постулаты и правила метрологии. Измерения. Их классификация. Средства измерений. Классификация средств измерений.  Лабораторная работа 1. Градуировка средств измерений.		6	4	2	15		
Тема 2. Единицы измерения. Виды измерительных шкал. Единицы величин. Система СИ (структура, основные и производные единицы). Эталоны и рабочие средства измерений (вопросы реализации и хранения эталонов, передачи единицы величины). Поверочные схемы.  Лабораторная работа 2. Поверка (калибровка) средств измерений.		6	2	2	15		
Раздел 2. Погрешности измерений и метрологическое обеспечение							
Тема 3. Погрешности измерений. Классификация погрешностей. Формулы для расчета погрешностей. Методы устранения погрешностей измерения. Поверка, калибровка и аттестация средств измерений.  Лабораторная работа 3. Анализ погрешностей результатов косвенных измерений.		6	2	4	10	ИЛ	,Л

<p>Тема 4. Квалиметрия и качество продукции. Квалиметрия, как часть метрологии. 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.</p> <p>Лабораторная работа 4. Формирование экспертной группы. Расчет количества экспертов.</p>							
Раздел 3. Основы стандартизации и сертификации							
<p>Тема 5. Основы стандартизации. История развития стандартизации. Цели, принципы и задачи стандартизации. Методы стандартизации. Техническое регулирование. Закон о техническом регулировании. Документы в области стандартизации.</p> <p>Лабораторная работа 5. Определение подлинности товара по штрих-коду международного стандарта EAN.</p>							,Л
<p>Тема 6. Основы сертификации Системы сертификации. Виды сертификации. Объекты обязательной и добровольной сертификации. Схемы сертификации в России и за рубежом. Декларация соответствия.</p> <p>Лабораторная работа 6. Оформление сертификата соответствия заданной продукции.</p>						ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34	17	17	76			
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		33,5			
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		70,5		109,5			

#### 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-8	1. Демонстрирует знания нормативной документации в области метрологии, стандартизации и сертификации. 2. Самостоятельно осуществляет поверку и калибровку средств измерений. 3. Обоснованно использует методы расчета погрешностей средств измерений.	1. Вопросы устного собеседования 2. Практико-ориентированные задания

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Ответ студента содержит глубокое знание материала, а также основного содержания и новаций лекционного курса, но сравнению с учебной литературой. Оценка «отлично» не ставится в случаях систематических пропусков студентом занятий по неважным причинам, а также неправильных ответов на дополнительные вопросы преподавателя.	
4 (хорошо)	Ответ студента свидетельствует о полном знании материала по программе и о знании рекомендованной литературы, а также содержит в целом правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала. Оценка «хорошо» не ставится в случаях пропусков студентом семинарских и лекционных занятий по неважным причинам.	
3 (удовлетворительно)	Ответ студента содержит поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса, стремление логически четко построить ответ, а также свидетельствует о возможности последующего обучения.	
2 (неудовлетворительно)	Ставится студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.	

## 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 4	
1	Классификация средств измерений (по выполняемым функциям).
2	Методы измерений.
3	Задачи государственной метрологической службы.
4	Понятие о калибровке и поверке средств измерений.
5	Погрешности результатов измерений и средств измерений.
6	Метрология. Цели и задачи метрологии.
7	Классификация погрешностей средств измерений.
8	Нормирование метрологических характеристик средств измерений, понятие класса точности СИ.

9	Обработка результатов многократных измерений.
10	Обработка результатов однократных измерений.
11	Основные характеристики средств измерений.
12	Нормальные и рабочие области значений влияющих величин.
13	Сертификация. Виды сертификации. Схемы сертификации.
14	Измерительные шкалы.
15	Качественная и количественная характеристики измеряемой величины.
16	Понятие и виды эталонов.
17	Понятие о системе единиц. Международная система единиц СИ.
18	Основные понятия и предмет метрологии. История и развитие.
19	Обязательная сертификация. Объекты обязательной сертификации
20	Виды сертификации.
21	Нормативные документы в области стандартизации.
22	Методы стандартизации.
23	Задачи и принципы стандартизации.
24	Цели стандартизации.
25	Квалиметрия и ее связь с другими дисциплинами.
26	Петля (спираль) качества продукции. Модель качества.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены

### 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, при заданных систематических и случайных погрешностях составляющих.

2. Найти систематическую и случайную составляющие погрешности косвенного результата измерения силы тока  $I$  по зависимости  $I = U/R$ , где  $U$  – напряжение,  $R$  – сопротивление, при заданных систематических и случайных погрешностях составляющих.

### 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

При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Критерии оценки ответа студента на экзамене доводятся преподавателем до сведения студентов до начала экзамена. Результат экзамена объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость.

## 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>				
Латышенко, К. П.	Метрология и измерительная техника	Саратов: Вузовское образование	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79677.html">http://www.iprbookshop.ru/79677.html</a>
Пушкарева, Н. А., Сорока, Е. В.	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством	Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ	2021	<a href="https://www.iprbookshop.ru/116896.html">https://www.iprbookshop.ru/116896.html</a>

Корганова, О. Г., Муратова, В. В.	Метрология, стандартизация и сертификация	Саратов: Профобразование	2022	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/116266.html">https://www.iprbooks.hop.ru/116266.html</a>
Верещагина, А. С., Кудрявцева, Ю. С., Иванова, М. В.	Метрология, стандартизация и сертификация	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2021	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/126570.html">https://www.iprbooks.hop.ru/126570.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
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/kafinfizmtex/2019_04_27_01.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/2019_04_27_01.pdf</a>
Архипова, Н. А., Блинова, Т. А., Мочалов, В. Д.	Метрология, стандартизация и сертификация	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/92267.html">http://www.iprbookshop.ru/92267.html</a>
Латышенко, К. П.	Метрология и измерительная техника на базе измерительных преобразователей ОВЕН	Саратов: Вузовское образование	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79650.html">http://www.iprbookshop.ru/79650.html</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/>

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition  
 Microsoft: Windows Professional 10 Russian Upgrade OLPNL AcademicEdition

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

Аудитория	Оснащение
Б-411	Лабораторные стенды - исследование термометров электрического сопротивления, мультимедийное оборудование.
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска