

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++z150304Ц-1_22-15.plx

Кафедра: 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: заочная

План учебного процесса

| Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа обучающихся | | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоё мкость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации | |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|---------|
| | Лекции | Практ. занятия | | | | | |
| 3 | УП | 6 | 8 | 121 | 9 | 4 | Экзамен |
| | РПД | 6 | 8 | 121 | 9 | 4 | |
| Итого | УП | 6 | 8 | 121 | 9 | 4 | |
| | РПД | 6 | 8 | 121 | 9 | 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 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:

- Автоматизация технологических процессов и производств
- Информационные технологии в управлении и цифровизации
- Учебная практика, ознакомительная практика
- Теплотехника
- Конструкционные материалы в системах автоматизации

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| |
|---|
| ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил; |
| Знать: нормативно-техническую документацию, определяющую требования к выбору средств метрологии при автоматизации технологических процессов на производствах. |
| Уметь: согласовывать характеристики технологических объектов и средств автоматизации с положениями нормативно-технической документации. |
| Владеть: навыками использования нормативно-технической документации, связанной с автоматизацией технологических процессов. |
| ОПК-6: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий; |
| Знать: источники информации, необходимой при решении задач автоматизации технологических процессов. |
| Уметь: использовать источники информации при решении наиболее распространенных задач автоматизации технологических процессов. |
| Владеть: 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 |
|--|------------------------------|----------------------|---------------|--------------|------------------------------|
| | | Лек. (часы) | Пр. (часы) | | |
| Раздел 1. Основы метрологии | 3 | | | | |
| 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). | | 1 | 1 | 16 | |
| 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. | | 1 | 1 | 14 | ИЛ |
| Раздел 2. Основы квалиметрии | | | | | |
| 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. | 0,5 | 1 | 15 | | |

| | | | | |
|--|------|---|-------|----|
| 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. | 0,5 | 1 | 12 | 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. | 1 | 1 | 15 | ГД |
| 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. | 1 | 1 | 15 | |
| 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 | 0,5 | 1 | 18 | ГД |
| Тема 8. Нормативное обеспечение сертификации. Структура нормативно-методического обеспечения сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Стандарты на объекты сертификации. | 0,5 | 1 | 16 | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | 6 | 8 | 121 | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен) | 2,5 | | 6,5 | |
| Всего контактная работа и СР по дисциплине | 16,5 | | 127,5 | |

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 |
|--------|---|
| Курс 3 | |
| 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

Во время обучения студент выполняет одну контрольную работу.

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 |
|---|--|--|-------------|---|
| 6.1.1 Основная учебная литература | | | | |
| Фролов, И. А., Жулай, В. А., Устинов, Ю. Ф., Муравьев, В. А. | Метрология, стандартизация, сертификация | Саратов: Профобразование | 2019 | http://www.iprbooks.hop.ru/87271.html |
| Николаев, М. И. | Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством | Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа | 2020 | http://www.iprbooks.hop.ru/89446.html |
| Баранникова И.В., Ландер А.В. | Метрология, стандартизация, сертификация в АСУ: Учебное пособие для вузов | Москва: Горная книга (МГГУ) | 2018 | https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=371007 |
| 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 | http://www.iprbooks.hop.ru/92832.html |
| Орловцева, О. А., Надеев, А. А., Муравьев, А. В. | Метрология, стандартизация, сертификация | Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ | 2018 | http://www.iprbooks.hop.ru/93266.html |
| Николаев М. И. | Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством | Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) | 2016 | http://www.iprbooks.hop.ru/52149.html |
| 6.1.2 Дополнительная учебная литература | | | | |
| 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 | http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/2019_04_27_01.pdf |
| Шклярова, Е. И. | Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством в вопросах и ответах | Москва: Московская государственная академия водного транспорта | 2016 | http://www.iprbooks.hop.ru/65667.html |

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

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 |