ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Автоматика и телемеханика на железных дорогах»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«Метрология, стандартизация и сертификация» (Б1.Б.25)

для специальности

23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

по специализации

«Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург

2018

****

**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образовании и науки Российской Федерации от 17.10.2016 № 1296 по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».

Целью преподавания дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является обучение студентов:

правовым основам метрологии, стандартизации и сертификации;

теоретическим основам измерений, практическим навыкам использования различных методов измерений, обработки и представления результатов измерений;

принципам использования международных стандартов, технических регламентов, руководящих документов и другой нормативно-технической документации в области железнодорожной автоматики.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

* правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации; метрологические службы, обеспечивающие единство измерений; технические средства измерений;
* принципы составления и использования международных стандартов, технических регламентов, руководящих документов и другой нормативно-технической документации;

**Уметь:**

* применять методы и средства технических измерений, технические регламенты и другие нормативные документы при оценке качества и сертификации продукции; разрабатывать нормативно-технические документы по модернизации систем обеспечения движения поездов;
* применять методы и средства технических измерений, технические регламенты и другие нормативные документы при оценке качества и сертификации продукции; разрабатывать нормативно-технические документы по модернизации систем обеспечения движения поездов;

**Владеть**:

Методами и средствами технических измерений, приемами использования стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации продукции.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 общей характеристики основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общепрофессиональных компетенций:**

* способностью использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии стандартизации и сертификации (ОПК-8);

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа специалитета:

**производственно-технологическая деятельность:**

* способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов; использовать технические средства для диагностики технического состояния систем, использовать элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-2);

**научно-исследовательская деятельность:**

* владением способами сбора, систематизации, обобщения и обработки научно-технической информации, подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, отчетов и библиографий по объектам исследования, наличием опыта участия в научных дискуссиях и процедурах защиты научных работ и выступлений с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований, владением способами распространения и популяризации профессиональных знаний, проведения учебно-воспитательной работы с обучающимися (ПК-18).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 общей характеристики ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 общей характеристики ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» (Б1.Б.25) относится к базовой части и является обязательной.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **4** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 48 | 48 |
| в том числе: |  |  |
| * лекции (Л)
 | 32 | 32 |
| * практические занятия (ПЗ)
 |  |  |
| * лабораторные работы (ЛР)
 | 16 | 16 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 51 | 51 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | Зач. | Зач. |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108 / 3 | 108 / 3 |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **4** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 48 | 48 |
| в том числе: |  |  |
| * лекции (Л)
 | 32 | 32 |
| * практические занятия (ПЗ)
 |  |  |
| * лабораторные работы (ЛР)
 | 16 | 16 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 51 | 51 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | Зач. | Зач. |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108 / 3 | 108 / 3 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **курс** |
| **3** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 12 | 12 |
| в том числе: |  |  |
| * лекции (Л)
 | 8 | 8 |
| * практические занятия (ПЗ)
 |  |  |
| * лабораторные работы (ЛР)
 | 4 | 4 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 92 | 92 |
| Контроль | 4 | 4 |
| Форма контроля знаний | Зач., КЛР | Зач., КЛР |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108 / 3 | 108 / 3 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
| 1. | Раздел 1. Основные положения | Основные задачи метрологии, стандартизации и сертификации. Их взаимосвязь между собой. |
| 2. | Раздел 2. Метрология | Основные понятия метрологии. Измерения, результат измерения, физическая величина, виды электрических величин.Измерения. Общие сведения об измерениях. Единицы измерений. Классификация измерений. Виды измерений. Методы измерений электрических величин. Измерение магнитных и неэлектрических величин.Средства измерений. Классификация средств измерений.Классификация средств измерений по метрологическим функциям. Средства измерений. Метрологические и неметрологические характеристики средств измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Классы точности средств измерений.Погрешность измерений. Источники и классификация погрешностей измерений. Обработка результатов измерений.Организационно-правовые основы обеспечения единства измерений. |
| 3. | Раздел 3. Стандартизация | Основные положения стандартизации в России. Понятие стандартизации. Основные задачи и цели стандартизации.Нормативные документы по стандартизации (их виды) и требования к ним. Виды стандартов. Категории стандартов.Международные и национальные организации по стандартизации. Стандартизация в управлении качеством. Международные стандарты серии ИСО 9000.Нормативные документы в области железнодорожной автоматики и телемеханики. |
| 4. | Раздел 4. Сертификация | Сертификация. Основные положения сертификации и виды сертификации.Система сертификации ГОСТ Р и ССФЖТ.Порядок проведения сертификации Схемы сертификации Сертификация средств железнодорожной автоматики и телемеханики. Порядок и особенности сертификации СЖАТ.Сертификационные испытания. Составляющие процесса испытаний. Классификация испытаний. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ЛР** | **ПЗ** | **СРС** | **Всего** |
| 1 | Раздел 1. Основные положения | 2 | - | - | 2 | 4 |
| 2 | Раздел 2. Метрология | 18 | 16 | - | 37 | 80 |
| 3 | Раздел 3. Стандартизация | 6 | - | - | 6 | 12 |
| 4 | Раздел 4. Сертификация | 6 | - | - | 6 | 12 |
| ИТОГО | 32 | 16 | 0 | 51 | 108 |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ЛР** | **ПЗ** | **СРС** | **Всего** |
| 1 | Раздел 1. Основные положения | 2 | - | - | 2 | 6 |
| 2 | Раздел 2. Метрология | 18 | 16 | - | 37 | 82 |
| 3 | Раздел 3. Стандартизация | 6 | - | - | 6 | 10 |
| 4 | Раздел 4. Сертификация | 6 | - | - | 6 | 10 |
| ИТОГО | 16 | 32 | 16 | 51 |  |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ЛР** | **ПЗ** | **СРС** | **Всего** |
| 1 | Раздел 1. Основные положения | 1 | - | - | 4 | 5 |
| 2 | Раздел 2. Метрология | 5 | 4 | - | 68 | 81 |
| 3 | Раздел 3. Стандартизация | 1 | - | - | 10 | 11 |
| 4 | Раздел 4. Сертификация | 1 | - | - | 10 | 11 |
| ИТОГО | 8 | 4 | 0 | 92 | 108 |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Раздел 1. Основные положения | Ким К.К., Анисимов Г.Н., Барбарович В.Ю., Литвинов Б.Я. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: Учеб. Пособие. – СПб.: Питер, 2006. – 368 с.Димов Ю. В.Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб.для вузов  —  Издательство: Питер, 2004.Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник   —   М.: Изд-во Юрайт; ИД Юрайт, 2011.Дайлидко А.А., Юрченко Ю.А. Стандартизация, метрология и сертификация на железнодорожном транспорте: Учеб.для студентов техникумов и коллеждей железнодорожного транспорта.  —  М.: 2002. |
| 2 | Раздел 2. Метрология | Ким К.К., Анисимов Г.Н., Барбарович В.Ю., Литвинов Б.Я. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: Учеб. Пособие. – СПб.: Питер, 2006. – 368 с.Димов Ю. В.Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб.для вузов  —  Издательство: Питер, 2004.Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник   —   М.: Изд-во Юрайт; ИД Юрайт, 2011.Дайлидко А.А., Юрченко Ю.А. Стандартизация, метрология и сертификация на железнодорожном транспорте: Учеб.для студентов техникумов и коллеждей железнодорожного транспорта.  —  М.: 2002.Белишкина Т.А., Вяткин А.Г., Соколов М.Б. Изучение методов измерений электрических величин с использованием различных электроизмерительных приборов. Методические указания к л.р. МСС-1,2,3,4,5., ПГУПС, 2007 г., 28с.Белишкина Т.А., Вяткин А.Г. Испытания мониторов на соответствие требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 по уровням излучаемых низкочастотных полей. Методические указания к л.р. МСС-6., ПГУПС, 2007 г., 21с.Белишкина Т.А., Вяткин А.Г. Градуировка датчиков температуры и влажности с использованием испытательного оборудования для проведения климатических испытаний. Методические указания к л.р. МСС-7,8., ПГУПС, 2006 г., 22с.Белишкина Т.А., Вяткин А.Г., Исследование прохождения периодических сигналов через простейшие четырехполюсники с помощью двухканального электронного осциллографа. Методические указания к л.р. МСС-10., ПГУПС, 2009 г., 25с.Белишкина Т.А., Вяткин А.Г., Двухканальный электронный осциллограф и его применение для измерений параметров синусоидальных сигналов. Методические указания к л.р. МСС-9., ПГУПС, 2009 г., 21с.Белишкина Т.А., Вяткин А.Г., Обработка результатов многократных измерений. Методические указания к практической работе, ПГУПС, 2015 г., 21с. |
| 3 | Раздел 3. Стандартизация | Ким К.К., Анисимов Г.Н., Барбарович В.Ю., Литвинов Б.Я. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: Учеб. Пособие. – СПб.: Питер, 2006. – 368 с.Димов Ю. В.Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб.для вузов  —  Издательство: Питер, 2004.Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник   —   М.: Изд-во Юрайт; ИД Юрайт, 2011.Дайлидко А.А., Юрченко Ю.А. Стандартизация, метрология и сертификация на железнодорожном транспорте: Учеб.для студентов техникумов и коллеждей железнодорожного транспорта.  —  М.: 2002. |
| 4 | Раздел 4. Сертификация | Ким К.К., Анисимов Г.Н., Барбарович В.Ю., Литвинов Б.Я. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: Учеб. Пособие. – СПб.: Питер, 2006. – 368 с.Димов Ю. В.Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб.для вузов  —  Издательство: Питер, 2004.Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник   —   М.: Изд-во Юрайт; ИД Юрайт, 2011.Дайлидко А.А., Юрченко Ю.А. Стандартизация, метрология и сертификация на железнодорожном транспорте: Учеб.для студентов техникумов и коллеждей железнодорожного транспорта.  —  М.: 2002. |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости ипромежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Автоматика и телемеханика на ж. д.» и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**.

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

**Метрология**

1. Ким К.К., Анисимов Г.Н., Барбарович В.Ю., Литвинов Б.Я. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: Учеб. Пособие. – СПб.: Питер, 2006. – 368 с.

**Стандартизация и сертификация.**

1. Димов Ю. В.Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб.для вузов  —  Издательство: Питер, 2004.
2. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник   —   М.: Изд-во Юрайт; ИД Юрайт, 2011.
3. Дайлидко А.А., Юрченко Ю.А. Стандартизация, метрология и сертификация на железнодорожном транспорте: Учеб.для студентов техникумов и коллеждей железнодорожного транспорта.  —  М.: 2002.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и сертификация: Учебник — М.: Юрайт-Издат, 2005.

2. Клевлеев В. М. и др. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник — М.: ИНФРА-М, 2004.

3. Герасимова Е. Б., Герасимов Б. И. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010.

4. Гончаров А. А. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений — М.: Академия, 2008.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. www.scbist.com
2. www.scb.ucoz.ru

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Белишкина Т.А., Вяткин А.Г., Соколов М.Б. Изучение методов измерений электрических величин с использованием различных электроизмерительных приборов. Методические указания к л.р. МСС-1,2,3,4,5., ПГУПС, 2007 г., 28с.
2. Белишкина Т.А., Вяткин А.Г. Испытания мониторов на соответствие требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 по уровням излучаемых низкочастотных полей. Методические указания к л.р. МСС-6., ПГУПС, 2007 г., 21с.
3. Белишкина Т.А., Вяткин А.Г. Градуировка датчиков температуры и влажности с использованием испытательного оборудования для проведения климатических испытаний. Методические указания к л.р. МСС-7,8., ПГУПС, 2006 г., 22с.
4. Белишкина Т.А., Вяткин А.Г., Исследование прохождения периодических сигналов через простейшие четырехполюсники с помощью двухканального электронного осциллографа. Методические указания к л.р. МСС-10., ПГУПС, 2009 г., 25с.
5. Белишкина Т.А., Вяткин А.Г., Двухканальный электронный осциллограф и его применение для измерений параметров синусоидальных сигналов. Методические указания к л.р. МСС-9., ПГУПС, 2009 г., 21с.
6. Белишкина Т.А., Вяткин А.Г., Обработка результатов многократных измерений. Методические указания к практической работе, ПГУПС, 2015 г., 21с.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. 1. Электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://e.lanbook.com. (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ibooks.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
3. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
4. **СЦБИСТ - железнодорожный форум.** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://scbist.com/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

* технические средства (проектор, интерактивная доска);
* методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов);

Кафедра «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

* C++Builder XE2 Professional new user (and Upgrade from Version 2007 or earlier) Named ESD;
* Flash PRO CS5 11 AcademicEdition License Level 2 2,500+ Russian Windos;
* GPSS Wold Академическая;
* Kaspersky BusinessSpace Security Russian Edition. 1500-2499 User 1 year Educational Renewal License;
* Multisim 10x stud;
* Office 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition;
* Office Professional Plus 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition;
* Office Standard 2010 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition;
* Total Commander 7.x 101-200 User licence;
* WinRAR : 3.x : Standard Licence;
* WinRAR Standard Licence — для юридических лиц 500-999 лицензий (за 1 лицензию );
* Антиплагиат — Коллекция интернет-источников (25 млн.документов) на 3 года;
* Антиплагиат — Подключение к интернет-версии с возможностью создания собственной коллекции на 3 года;
* Антиплагиат — Подключение коллекции диссертаций Российской государственной библиотеки (700 тыс. документов);
* Электронный ключ USB (сетевой на 20 рабочих мест).

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по данному направлению и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит:

* Помещения для проведения лекционных занятий, укомплектованное техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийным проектором, аудиоаппаратурой, настенным экраном), в случае отсутствия в аудитории технических средств обучения для представления учебной информации используется переносной проектор и маркерная доска (стена). В качестве учебно-наглядных пособий выступает презентация.
* помещения для лабораторных занятий 10-309, укомплектованные специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения (лабораторными макетами и установками).
* помещения для проведения групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных.
* помещения для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
* помещения для самостоятельной работы аудитория 1-115-8, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронно-образовательную среду

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик программы |  | А.Г. Вяткин |
| «02» апреля 2018 г. |