ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Технология металлов»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ 2» (Б1.Б.28)

для специальности

23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

по специализации

«Электрический транспорт железных дорог»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург

2018



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО |  |  |
|  |  |  |
| Руководитель ОПОП |  | А.М. Евстафьев |
|  24 апреля 2018 г. |  |  |
|  |  |  |



**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «17» октября 2016 г., приказ № 1295 по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация 2».

Целью изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование знаний и практических навыков в использовании и соблюдении требований Федеральных законов в рассматриваемых областях, комплексных систем общетехнических стандартов (ГСИ, РНСС, ЕСДП, ЕСКД, ЕСТД и др.), а также правил, схем и принципов сертификации, оценки уровня качества и метрологического обеспечения при производстве и эксплуатации техники.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

Теоретический компонент (иметь представление):

– о системах менеджмента качества на основе международных стандартов серии ИСО 9000;

– о технических регламентах;

– о принципах нормирования точностных параметров типовых соединений деталей машин при составлении и оформлении конструкторской документации.

Познавательный компонент:

– Федеральные законы «О техническом регулировании», «Об обеспечении единства измерений»;

– основные понятия, термины и определения в области метрологии, стандартизации и сертификации продукции и услуг;

– системы допусков и посадок, принятые в РФ и ISO;

Практический компонент:

– выбирать посадки из предпочтительного и рекомендуемых рядов;

– обозначать нормы точности на сборочных и рабочих чертежах;

– выбирать измерительные средства и пользоваться ими;

– пользоваться нормативной и справочной документацией в областях метрологии, стандартизации и сертификации.

**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**:

– теоретические основы метрологии; источники погрешностей измерений; закономерности формирования результата измерения; алгоритмы обработки многократных измерений; организационные, научные, методические и правовые основы метрологии;

– основы взаимозаменяемости типовых соединений деталей машин (гладкие, шпоночные, резьбовые, подшипники качения, зубчатые);

– основы стандартизации и сертификации;

– нормативно-правовые документы системы технического регулирования;

– понятие «жизненный» цикл технических систем;

– схемы сертификации продукции и услуг, системы сертификации, нормативная база и международные документы по порядку и процедурам проведения сертификации.

**УМЕТЬ**:

– использовать конструкторскую документацию в объёме, достаточным для решения эксплуатационных задач;

– выполнять измерения линейных размеров, пользоваться современными измерительными средствами;

– пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией.

**ВЛАДЕТЬ**:

– методиками выполнения процедур стандартизации и сертификации;

– способностью к работе в малых инженерных группах.

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 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК):**

- способностью использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации (ОПК-9);

**а также профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа специалитета:

**производственно-технологическая деятельность:**

способностью применять методы и средства технических измерений, технические регламенты, стандарты и другие нормативные документы при технической диагностике подвижного состава, разрабатывать методы технического контроля и испытания продукции (ПК-5).

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

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

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

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация 2» (Б1.Б.28) относится к базовой части и является обязательной для изучения.

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

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **7** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 48161616 | 48161616 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 15 | 15 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | З, КР | З, КР |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72/2 | 72/2 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **7** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 12444 | 12444 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 56 | 56 |
| Контроль | 4 | 4 |
| Форма контроля знаний | З, КР | З, КР |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72/2 | 72/2 |

*Примечания: «Форма контроля знаний» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З\*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), контрольная работа (КЛР).*

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Наименованиераздела дисциплины | Содержание раздела |

| 1 | 2 | 3 |
| --- | --- | --- |
| **Модуль 1** |
| 1 | Качество продукции | Роль метрологии, стандартизации, взаимозаменяемости и сертификации в обеспечении конкурентоспособности, качества и безопасности продукции. Показатели качества продукции. Процессы жизненного цикла продукции. Менеджмент качества, стандарты ИСО серии 9000, серии 14000. |
| **Модуль 2** |
| 2 | Основы метрологии | Общие сведения. Связи и характеристика основных элементов измерения: физическая величина, единица физической величины, метод измерения, методика измерения, измерение и его результат, погрешность измерения. Метрологические характеристики средств измерения и контроля. Основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. |
| **Модуль 3** |
| 3 | Основы взаимозаменяемости | Общие сведения. Характеристики отдельного размера. Характеристики соединения двух деталей: посадки с зазором, посадки с натягом, переходные посадки, допуск посадки. Определение основных элементов посадок. |
| **Модуль 4** |
| 4 | Стандартизация геометрических параметров деталей | Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Общие сведения. Основы системы и обозначение классов допусков и посадок: интервалы размеров, единицы допуска, квалитеты (уровни точности), формула допуска, основные отклонения. Образование интервалов допусков. Системы образования посадок. Выбор посадок гладких соединений. Стандартизация отклонений формы и расположения поверхностей. Общие сведения. Отклонения и допуски формы. Отклонения и допуски расположения поверхностей. Суммарные допуски и отклонения формы и расположения поверхностей. Указание допусков формы и расположения поверхностей на чертежах. Волнистость поверхности деталей. Шероховатость поверхности. Общие сведения. Высотные, шаговые, опорные параметры. Качественные параметры шероховатости. Обозначение шероховатости поверхности на чертежах. |
| **Модуль 5** |
| 5 | Основы размерного анализа | Общие сведения. Расчёт линейных размерных цепей методом полной взаимозаменяемости (метод max-min): обратная задача, прямая задача. Расчёт линейных размерных цепей вероятностным методом: прямая задача, обратная задача. Расчёт линейных размерных цепей методами групповой взаимозаменяемости, регулирования и пригонки. |
| **Модуль 6** |
| 6 | Стандартизация полей допусков и посадок типовых соединений деталей машин | Соединения с подшипниками качения: общие сведения, посадки подшипников качения, обозначение посадок на чертежах. Шпоночные и шлицевые соединения. Резьбовые соединения. Взаимозаменяемость метрическихрезьб. Условные обозначения классов допусков и посадок резьбовых соединений на чертежах. Зубчатые передачи. Система допусков цилиндрических зубчатых передач: Нормы кинематической точности, нормы плавности, нормы контакта, нормы бокового зазора. |
| **Модуль 7** |
| 7 | Основы стандартизации | Общие сведения. ФЗ №184 «О техническом регулировании». Основные положения Российской национальной системы стандартизации (РНСС): цели и принципы стандартизации, документы в области стандартизации, категории и виды стандартов, организация работ по стандартизации. Стандартизация на железнодорожном транспорте. Международный стандарт железнодорожной промышленности IRIS. Методы стандартизации: упорядочение объектов стандартизации, принцип предпочтительности, унификация, агрегатирование, комплексная и опережающая стандартизация.  |
| **Модуль 8** |
| 8 | Основы сертификации | Общие сведения. Виды подтверждения соответствия. Декларирование соответствия, обязательная и добровольная сертификация. Сертификат соответствия, декларация соответствия. Знак соответствия, знак обращения на рынке. Система сертификации. Схемы сертификации. Основные стадии сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | **Наименование разделов****дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 1 | Качество продукции | 1 | – | 2 | 1 |
| 2 | Основы метрологии | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | Основы взаимозаменяемости | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 4 | Стандартизация геометрических параметров деталей | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 5 | Основы размерного анализа | 2 | 2 | - | 2 |
| 6 | Стандартизация полей допусков и посадок типовых соединений деталей машин | 2 | 4 | 4 | 2 |
| 7 | Основы стандартизации | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 8 | Основы сертификации | 2 | 1 | 2 | 2 |
| Итого | 16 | 16 | 16 | 15 |

Для заочной формы обучения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | **Наименование разделов****дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Качество продукции | 0,5 | – |  | 6 |
| 2 | Основы метрологии | 0,5 | – |  | 6 |
| 3 | Основы взаимозаменяемости | 1 | 2 | 1 | 10 |
| 4 | Стандартизация геометрических параметров деталей | – | 1 | 3 | 8 |
| 5 | Основы размерного анализа | – | – | – | 4 |
| 6 | Стандартизация полей допусков и посадок типовых соединений деталей машин | 1 | 1 | – | 12 |
| 7 | Основы стандартизации | 0,5 | – | – | 5 |
| 8 | Основы сертификации | 0,5 | – | – | 5 |
| Итого | 4 | 4 | 4 | 56 |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического****обеспечения** |
| 1 | Качество продукции | 1. Метрология, стандартизация, взаимозаменяемость и сертификация: электронный учебник для вузов/И.А.Иванов, С.В.Урушев, А.А.Воробьев, Д.П.Кононов. – СПб.: ПГУПС, 2011 – 432 с.2. Иванов И.А., Урушев С.В. Основы метрологии, стандартизации, взаимозаменяемость и сертификация. Учебное пособие для вузов ж.д.транспорта - М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 287с. 3. Иванов И.А., Кононов Д.П., Урушев С.В. Взаимозаменяемость: учебное пособие.- СПб.: ПГУПС, 2010 – 195с.4. В.И. Колчков. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник – М.: Форум: ИНФРА – М, 2015. – 432с.5. Анализ качества изделия транспортного машиностроения: Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» /А.А.Воробьев, И.А.Иванов, Д.П.Кононов и др. – СПб.: ПГУПС, 2011. – 50с.6. Технические измерения: учебное пособие к лабораторным работам по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» /А.Ф.Богданов, А.А.Воробьев, И.А.Иванов и др. – СПб.: ПГУПС, 2009. – 152с.7. Рабочая тетрадь для лабораторных занятий по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»8. Межгосударственные и национальные стандарты РФ |
| 2 | Основы метрологии |
| 3 | Основы взаимозаменяемости |
| 4 | Стандартизация геометрических параметров деталей |
| 5 | Основы размерного анализа |
| 6 | Стандартизация полей допусков и посадок типовых соединений деталей машин |
| 7 | Основы стандартизации |
| 8 | Основы сертификации |

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

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры 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

1. Иванов И.А., Урушев С.В. Основы метрологии, стандартизации, взаимозаменяемость и сертификация. Учебное пособие для вузов ж.д.транспорта- М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 287с.

2. Иванов И.А., Кононов Д.П., Урушев С.В. Взаимозаменяемость: учебное пособие. – СПб.: ПГУПС, 2010 – 195с.

3. Технические измерения: учебное пособие к лабораторным работам по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» /А.Ф.Богданов, А.А.Воробьев, И.А.Иванов и др. – СПб.: ПГУПС, 2009. – 152с.

4. Рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Метрология, стандартизация, взаимозаменяемость и сертификация: электронный учебник для вузов/И.А. Иванов, С.В. Урушев, А.А. Воробьев, Д.П. Кононов. – СПб.: ПГУПС, 2011 – 432 с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

Федеральные законы

1. Федеральный закон от 27 декабря 2002г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с изм. от 9 мая 2005г., от 1 мая, 1 декабря 2007г., 23 июля 2008г., 18 июля, 23 ноября, 30 декабря 2009г.).

2. Федеральный закон от 26 июня 2008г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

3. ТР ТС 001/2011 «О безопасности железнодорожного подвижного состава»

4. Межгосударственные и национальные стандарты, правила по метрологии, сертификации, рекомендации по стандартизации.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Анализ качества изделия транспортного машиностроения: Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» /А.А. Воробьев, И.А. Иванов, Д.П. Кононов и др. – СПб.: ПГУПС, 2011. – 50с.

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

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.gost.ru/, свободный.
3. Официальный сайт компании «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.consultant.ru/, свободный.
4. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://lanbook.com/, свободный.
5. Научная электронная библиотека еLIBRARY [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://elibrary.ru/, свободный.

**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**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

* технические средства (персональные компьютеры, интерактивная доска);
* методы обучения с использованием информационных технологий(компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийныхматериалов).

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы в соответствии с расписанием занятий.

**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 данной специальности и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит:

* помещения для проведения лабораторных работ (ауд. 4-207), укомплектованных специальной учебно-лабораторной мебелью, лабораторным оборудованием, лабораторными стендами, специализированными измерительными средствами в соответствии с перечнем лабораторных работ, соответствующие действующим противопожарным правилам и нормам.
* помещения для проведения лекционных (4-208) и практических (семинарских) занятий (ауд. 4-207), укомплектованных специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (настенным экраном с дистанционным управлением, подвижной маркерной доской, считывающим устройством для передачи информации в компьютер, мультимедийным проектором и другими информационно-демонстрационными средствами), соответствующие действующим противопожарным правилам и нормам.
* помещения для проведения групповых и индивидуальных консультаций (ауд. 4-207), соответствующие действующим противопожарным правилам и нормам.
* помещения для проведения текущего контроля (ауд. 4-207) и промежуточной аттестации (ауд. 16-100), соответствующие действующим противопожарным правилам и нормам.
* помещения для самостоятельной работы (ауд. 4-207), соответствующие действующим противопожарным правилам и нормам.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик программы, доцент |  | А.А. Воробьев |
| «20» апреля 2018 г. |  |  |