

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Строительные материалы и технологии»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.О.19 «Метрология. Стандартизация и сертификация»

для специальности
23.05.04 Эксплуатация железнодорожных дорог

по специализациям
«Магистральный транспорт»,
«Пассажирский комплекс железнодорожного транспорта»,
«Грузовая и коммерческая работа»,
«Транспортный бизнес и логистика»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «*Строительные материалы и технологии*»
Протокол № 6 от 14 января 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой
«*Строительные материалы и технологии*»
«14» января 2025 г.

A.B. Кузнецов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО по специализации
«*Магистральный транспорт*»
«*Пассажирский комплекс*
железнодорожного транспорта»

O.D. Покровская

«17» января 2025 г.

Руководитель ОПОП ВО по специализации
«*Грузовая и коммерческая работа*»

A.B. Новичихин

«17» января 2025 г.

Руководитель ОПОП ВО по специализации
«*Транспортный бизнес и логистика*»

П.К. Рыбин

«15» января 2025 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» (Б1.О.19) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог» (далее – ФГОС ВО), утвержденного «27» марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 216.

Целью изучения дисциплины является получение знаний о метрологическом обеспечении производства, анализе требований нормативных документов, проведении процедур оценки соответствия.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение видов средств измерений, способов получения информации по ним и оценки погрешностей измерений;
- изучение структуры и правил разработки нормативной документации по сертификации и стандартизации;
- освоение методики создания локальных нормативных технических документов (стандартов организаций) в области организации строительного производства;
- изучение основных процедур проведения оценки соответствия;
- изучение основ сертификации систем менеджмента качества.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

| Индикаторы достижения компетенций | Результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|---|--|
| ОПК-5 Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы | |
| ОПК-5.1.2 Знает способы анализа, планирования и контроля технологических процессов | Обучающийся знает: <ul style="list-style-type: none">- виды средств измерений, применяющихся для контроля в различных технологических процессах;- способы получения информации по различным средствам измерений и обработки результатов измерений;- структуру и правила разработки нормативной документации по сертификации и стандартизации продукции и процессов, в том числе стандартов организаций;- основные процедуры проведения оценки соответствия;- основы сертификации систем менеджмента качества |
| ОПК-5.2.2 Умеет осуществлять анализ, планировать и контролировать технологические процессы | Обучающийся умеет: <ul style="list-style-type: none">- проводить измерения и обрабатывать их результаты;- анализировать требования нормативных документов в области метрологии, стандартизации и оценки соответствия;- определять основные количественные характеристики качественных показателей продукции и процессов |

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

| Вид учебной работы | Всего часов |
|--|--------------------|
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 48 |
| В том числе: | |
| – лекции (Л) | 32 |
| – практические занятия (ПЗ) | 0 |
| – лабораторные работы (ЛР) | 16 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 20 |
| Контроль | 4 |
| Форма контроля (промежуточной аттестации) | 3 |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72/2 |

Для заочной формы обучения

| Вид учебной работы | Всего часов |
|--|--------------------|
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 12 |
| В том числе: | |
| – лекции (Л) | 8 |
| – практические занятия (ПЗ) | 0 |
| – лабораторные работы (ЛР) | 4 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 56 |
| Контроль | 4 |
| Форма контроля (промежуточной аттестации) | КЛР, 3 |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72/2 |

Примечание: «Форма контроля» – зачет (3), контрольная работа (КЛР).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов
Для очной формы обучения

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Индикаторы достижения компетенций |
|------------------|--|---|--|
| 1 | Метрология | Лекция 1. Предмет метрология. Основные разделы метрологии. Международная система единиц физических величин. (2 часа) | ОПК-5.1.2 |
| | | Лекция 2. Система передачи единиц физических величин. Шкалы измерений. Виды и методы измерений. (2 часа) | ОПК-5.1.2 |
| | | Лекция 3. Погрешность измерений. Классификации погрешностей. Неопределенность измерений. (2 часа) | ОПК-5.1.2 |
| | | Лекция 4. Обработка результатов измерений. (2 часа) | ОПК-5.1.2 |
| | | Лекция 5. Классификация средств измерений. Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений. Классы точности. (2 часа) | ОПК-5.1.2 |
| | | Лекция 6. Государственная система обеспечения единства измерений. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. Проверка и калибровка средств измерений. (2 часа) | ОПК-5.1.2 |
| | | Лабораторная работа 1. Перевод единиц физических величин. (2 часа) | ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2 |
| | | Лабораторная работа 2. Обозначение, размерности, правила написания единиц физических величин. (2 часа) | ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2 |
| | | Лабораторная работа 3. Расчет погрешностей, округление и запись результатов и погрешностей измерений. (2 часа) | ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2 |
| | | Лабораторная работа 4. Обработка результатов прямых многократных измерений. (2 часа) | ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2 |
| | | Самостоятельная работа. Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины | ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2 |
| 2 | Техническое регулирование | Лекция 7. Техническое регулирование в РФ и в рамках Евразийского экономического союза. (2 часа) | ОПК-5.1.2 |
| | | Лабораторная работа 5. Структура технического регламента. (2 часа) | ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2 |
| | | Самостоятельная работа. Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины | ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2 |

| | | | |
|---|---------------------|--|------------------------|
| | | Лекция 8. Правовые основы стандартизации. Цели, задачи и принципы стандартизации. Участники работ по стандартизации. (2 часа) | ОПК-5.1.2 |
| | | Лекция 9. Методы стандартизации. (2 часа) | ОПК-5.1.2 |
| | | Лекция 10. Документы по стандартизации. (2 часа) | ОПК-5.1.2 |
| | | Лекция 11. Системы и комплексы стандартов. Категории и виды стандартов. Международная стандартизация. | ОПК-5.1.2 |
| 3 | Стандартизация | Лекция 12. Основы квалиметрии. Управление качеством и оценка качества. (2 часа) | ОПК-5.1.2 |
| | | Лабораторная работа 6. Основные свойства предпочтительных чисел. (2 часа) | ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2 |
| | | Лабораторная работа 7. Контроль качества продукции. (2 часа) | ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2 |
| | | Самостоятельная работа. Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины | ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2 |
| | | Лекция 13. Формы оценки соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Декларирование соответствия. (2 часа) | ОПК-5.1.2 |
| 4 | Оценка соответствия | Лекция 14. Сертификация. Основные участники и их функции. Схемы сертификации. Порядок проведения сертификации в РФ. (2 часа) | ОПК-5.1.2 |
| | | Лекция 15. Добровольные системы сертификации. Знаки соответствия. Оценка соответствия в ЕАЭС. Международная сертификация. (2 часа) | ОПК-5.1.2 |
| | | Лекция 16. Основные принципы построения и сертификации систем менеджмента качества. (2 часа) | ОПК-5.1.2 |
| | | Лабораторная работа 8. Выбор схемы сертификации. (2 часа) | ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2 |
| | | Самостоятельная работа. Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины | ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2 |

Для заочной формы обучения

| п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Индикаторы достижения компетенций |
|-----|---------------------------------|--|-----------------------------------|
| 1 | Метрология | Лекция 1. Предмет метрология. Виды и методы измерений. Погрешность измерений. Классификации погрешностей. Неопределенность измерений. Обработка результатов измерений. (2 часа) | ОПК-5.1.2 |
| | | Самостоятельная работа. Основные разделы метрологии. Международная система единиц физических величин. Система передачи единиц физических величин. Шкалы измерений. Классификация средств измерений. Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений. Классы точности. Государственная система обеспечения единства измерений. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. Проверка и калибровка средств измерений. | ОПК-5.1.2 |
| | | Самостоятельная работа. Перевод единиц физических величин. | ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2 |
| | | Самостоятельная работа. Обозначение, размерности, правила написания единиц физических величин. | ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2 |
| | | Лабораторная работа 1. Расчет погрешностей, округление и запись результатов и погрешностей измерений. (2 часа) | ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2 |
| 2 | Техническое регулирование | Лекция 2. Техническое регулирование в РФ и в рамках Евразийского экономического союза. (2 часа) | ОПК-5.1.2 |
| | | Самостоятельная работа. Структура технического регламента. | ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2 |

| | | | |
|---|---------------------|--|------------------------|
| | | Лекция 3. Правовые основы стандартизации. Документы по стандартизации. Категории и виды стандартов. (2 часа) | ОПК-5.1.2 |
| 3 | Стандартизация | Самостоятельная работа. Цели, задачи и принципы стандартизации. Участники работ по стандартизации. Методы стандартизации. Системы и комплексы стандартов. Основы квалиметрии. Международная стандартизация. Управление качеством и оценка качества. | ОПК-5.1.2 |
| | | Самостоятельная работа. Основные свойства предпочтительных чисел. | ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2 |
| | | Самостоятельная работа. Контроль качества продукции. | ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2 |
| 4 | Оценка соответствия | Лекция 4. Формы оценки соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Декларирование соответствия. Сертификация. Порядок проведения сертификации в РФ. (2 часа) | ОПК-5.1.2 |
| | | Самостоятельная работа. Основные участники сертификации и их функции. Схемы сертификации. Добровольные системы сертификации. Знаки соответствия. Оценка соответствия в ЕАЭС. Международная сертификация. Основные принципы построения и сертификации систем менеджмента качества. | ОПК-5.2.2 |
| | | Самостоятельная работа. Методика выбора схемы сертификации. | ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2 |

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | СРС | Всего |
|-------|---------------------------------|----|----|----|---|-------|
| 1 | Метрология | 12 | 0 | 8 | 6 | 26 |
| 2 | Техническое регулирование | 2 | 0 | 2 | 4 | 8 |
| 3 | Стандартизация | 10 | 0 | 4 | 6 | 20 |
| 4 | Оценка соответствия | 8 | 0 | 2 | 4 | 14 |
| | Итого | 32 | 0 | 16 | 20 | 68 |
| | | | | | Контроль | 4 |
| | | | | | Всего (общая трудоемкость, час.) | 72 |

Для заочной формы обучения:

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | СРС | Всего |
|----------|---|---|----|-----------------|-----|-------|
| 1 | Метрология | 2 | 0 | 4 | 14 | 20 |
| 2 | Техническое регулирование | 2 | 0 | 0 | 14 | 16 |
| 3 | Стандартизация, | 2 | 0 | 0 | 14 | 16 |
| 4 | Оценка соответствия | 2 | 0 | 0 | 14 | 16 |
| | Итого | 8 | 0 | 4 | 56 | 68 |
| | | | | Контроль | | 4 |
| | Всего (общая трудоемкость, час.) | | | | | 72 |

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. 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, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория кафедры «Строительные материалы и технологии» оборудованная следующими приборами и установками используемыми в учебном процессе:

- Прессовое и измерительное оборудование;
- Микроскоп МУ;
- Весы;

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://biblio-online.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; Под редакцией И. А. Иванова и С. В. Урушева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 356 с. — ISBN 978-5-507-44065-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208667> (дата обращения: 20.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Леонов, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, В. В. Карпузов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-9404-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195442> (дата обращения: 20.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Пухаренко, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-2184-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/205964> (дата обращения: 20.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Коржов, В. И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : учебник / В. И. Коржов. — Новочеркасск : Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2022. — 246 с. — ISBN 978-5-907391-82-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/320849> (дата обращения: 20.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Петрова, Татьяна Михайловна. Организация работ по оценке соответствия [Текст] : учебное пособие / Т. М. Петрова, Ю. И. Макаров ; ФГБОУ ВПО ПГУПС. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2014. - 55 с.

6. Федеральный закон «О техническом регулировании» №184-ФЗ от 27 декабря 2002 г. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901836556>, свободный/.

7. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» № 102-ФЗ от 26.06.2008 г. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/90207146>, свободный/.

8. Федеральный закон Российской Федерации «О стандартизации в Российской Федерации» №1(2-ФЗ от 29 июня 2015 г. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://docs.cn;d.ru/document/420284277>, свободный/.

9. ГОСТ 8.417-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Единицы величин». [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://docs.cn;d.ru/document/1200031406>, свободный/.

10. ГОСТ Р 8.736-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многоократные. Методы обработки

11. ГОСТ 8032-84 «Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел». [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gO3t-8032-84>, свободный/.

12. ГОСТ Р ИСО 7870-2 -2015 «Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта». [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200124585>, свободный/.

13. ГОСТ Р ИСО 225 4 1-2015 «Статистические методы. Управление процессами. Часть 1. Общие принципы». [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200127243>, свободный/.

14. ГОСТ Р ИСО 9600-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://docs.cntd.rU/document/1 200124393>, свободный/.

15. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. [Электронной ресурс] - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/! 200124394>, свободный/.

16. Технические регламенты Таможенного (Евразийского экономического) союза, вступившие в силу. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/texnreg/deptxreg/tr/Pages/TRVsily.aspx>, свободный/.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://my.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Министерство экономического развития Российской Федерации

- [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.economy.gov.ru> — Режим доступа: свободный;
- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.
 - Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books> — Загл. с экрана.
 - Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. - Загл. с экрана.
 - Электронно-библиотечная система ibooks.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ibooks.ru/>.

Разработчик рабочей программы,
к.т.н., доцент
«14» января 2025 г.

А.В. Полетаев