

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

23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

по специализациям

*«Строительство магистральных железных дорог»,
«Управление техническим состоянием железнодорожного пути»,
«Моста»,
«Тоннели и метрополитены»*

Форма обучения – очная, заочная

«Строительство дорог промышленного транспорта»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2022

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 по специальности 23.05.06 «*Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей*» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 27 марта 2018 г., приказ Министерства образования и науки Российской Федерации №218.

Целью изучения дисциплины является формирование способностей принятия решений в области профессиональной деятельности, применяя нормативную базу, теоретические основы и опыт производства и эксплуатации транспорта.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение законодательных актов и основных нормативных документов по стандартизации, сертификации, метрологии и техническому регулированию;
- изучение основных нормированных метрологических характеристик средств измерений;
- изучение структуры и задач государственной и ведомственной метрологических служб;
- приобретение практических навыков по обработке и оформлению результатов измерений;
- приобретение знаний по разработке стандартов организаций и осуществлению оценки соответствия процессов и результатов их требованиям.

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 (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенции) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
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 основы метрологического обеспечения для контроля отдельных этапов технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных объектов	<i>Обучающийся знает:</i> <ul style="list-style-type: none">- требования законодательных актов и основных нормативных документов по метрологии, стандартизации и техническому регулированию;- порядок обработки и оформления результатов измерений;- основные нормированные метрологические характеристики средств измерений;- порядок разработки и оформления локальных нормативных технических документов (стандартов организации)
ОПК-5.2.2 Умеет осуществлять оценку результатов и технологических процессов производства на	<i>Обучающийся умеет:</i> <ul style="list-style-type: none">- определять требования законодательных актов и нормативных документов по стандартизации и техническому регулированию к конкретному объекту;

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
соответствие стандартам организации	<ul style="list-style-type: none"> - применять методы метрологического обеспечения инструментальной оценки соответствия требованиям стандартов организации; - на основе сравнительного анализа метрологических характеристик и требуемой точности выбирать оптимальные средства измерений; - разрабатывать и оформлять локальные нормативные технические документы (стандарты организации)

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)	32
В том числе:	
– лекции (Л)	16
– практические занятия (ПЗ)	16
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	36
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)*

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	8
В том числе:	
– лекции (Л)	4
– практические занятия (ПЗ)	4
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	60
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)*

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	<p>Лекция 1. Предмет метрологии. Физические свойства и величины. Измерительные шкалы. Способы получения измерительной информации. Системы физических величин и единиц. Международная система единиц. Основные, производные, дольные и кратные единицы физических величин. Внесистемные единицы физических величин.</p> <p>Лекция 2. Классификация погрешностей. Виды измерений. Классификация средств измерений. Метрологические свойства и Метрологические характеристики средств измерений.</p> <p>Лекция 3. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Государственная система обеспечения единства измерений. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.</p> <p>Практическое занятие 1. Перевод единиц физических величин.</p> <p>Практическое занятие 2. Расчет погрешностей и округление результатов измерений.</p> <p>Практическое занятие 3. Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями.</p> <p>Самостоятельная работа. Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины</p>	ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2
2	Техническое регулирование	<p>Лекция 4. Правовые основы технического регулирования. Принципы технического регулирования. Инструменты технического регулирования. Технические регламенты. Цели принятия. Структура. Применение. Порядок разработки технических регламентов. Техническое регулирование в Евразийском экономическом союзе.</p> <p>Практическая работа 4. Структура технического регламента.</p> <p>Самостоятельная работа. Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины</p>	ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
3	Стандартизация	<p>Лекция 5. Правовые основы стандартизации. Цели, задачи и принципы стандартизации. Методы стандартизации.</p> <p>Лекция 6. Национальная система стандартизации. Категории и виды стандартов. Документы по стандартизации. Порядок разработки стандартов.</p> <p>Практическая работа 5. Опрос по основным понятиям в сферах технического регулирования и стандартизации.</p> <p>Практическая работа 6. Виды и категории стандартов.</p> <p>Самостоятельная работа. Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины</p>	ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2
4	Подтверждение соответствия	<p>Лекция 7. Основы квалиметрии. Формы оценки соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Знаки соответствия. Система сертификации. Основные участники и их функции.</p> <p>Лекция 8. Порядок проведения сертификации продукции (услуг) в РФ. Схемы сертификации продукции (услуг) в Российской Федерации. Сертификация систем менеджмента качества.</p> <p>Практическая работа 7. Контроль качества продукции.</p> <p>Практическая работа 8. Выбор схемы сертификации.</p> <p>Самостоятельная работа. Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины</p>	ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2

Для заочной формы обучения

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	Метрология	<p>Лекция 1. Предмет метрологии. Физические свойства и величины. Измерительные шкалы. Международная система единиц. Классификация погрешностей. Виды измерений. Классификация средств измерений. Метрологические свойства и Метрологические характеристики</p>	ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>средств измерений. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Государственная система обеспечения единства измерений. Основы технического регулирования.</p> <p>Практическое занятие 1. Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями.</p> <p>Самостоятельная работа. Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины</p>	
	Техническое регулирование, Стандартизация, Подтверждение соответствия	<p>Лекция 2. Цели, задачи и принципы стандартизации. Методы стандартизации. Система стандартизации. Категории и виды стандартов. Документы по стандартизации. Порядок разработки стандартов. Формы оценки соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Знаки соответствия. Система сертификации. Основные участники и их функции. Основы квалитметрии. Порядок проведения сертификации продукции (услуг) в РФ. Схемы сертификации продукции (услуг) в РФ. Системы менеджмента качества.</p> <p>Практическая работа 2. Виды и категории стандартов.</p> <p>Самостоятельная работа. Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины</p>	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	6	6	-	14	26
2	Техническое регулирование	2	2	-	6	10
3	Стандартизация	4	4	-	8	16
4	Подтверждение соответствия	4	4	-	8	16
	Итого	16	16	-	36	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	2	-	30	34
2	Техническое регулирование, Стандартизация, Подтверждение соответствия	2	2	-	30	34
	Итого	4	4	-	60	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.

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 / И.А. Иванов, С.В. Урушев, Д.П. Кононов [и др.] ; под редакцией И.А. Иванова, С.В. Урушева. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 356 с. - ISBN 978-5-8114- 3309-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/bpok/1_13911 (дата обращения: 01.04.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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, 2019. - 308 с. - ISBN 978-5-8114-2184-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://i.lanbook.com/book/11_1208 (дата обращения: 01.04.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Петрова, Татьяна Михайловна. Основы метрологии [Текст] : учебное пособие / Т. М. Петрова, О. С. Попова, Э. Ю. Чистяков ; ПГУПС. - Санкт-Петербург : ПГУПС, 2013. - 127 с.

4. 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.

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

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

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

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

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

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

11. 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/.

12. 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/.

13. ГОСТ Р ИСО 9600-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200124393>, свободный/.

14. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200124394>, свободный/.

15. Технические регламенты Таможенного (Евразийского экономического) союза, вступившие в силу. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/texnreg/deptexreg/tr/Pages/TRVsily.asp> х, 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
15 апреля 2023 г.

А.В. Полетаев