

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 железных дорог

по специализации

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

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2023

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 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 27 марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 216.

Целью изучения дисциплины является получение знаний о современных строительных материалах, умений осуществлять их правильный выбор, рациональных технологий получения и применения.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- изучение видов, свойств, областей применения современных строительных материалов;
- изучение технологий получения строительных материалов;
- освоение способов определения технических свойств строительных материалов.

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.

В рамках изучения дисциплины осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков¹.

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 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">- Правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации- Основы системы менеджмента качества и особенности ее внедрения в строительном производстве- Порядок разработки и оформления локальных нормативных технических документов (стандартов организации)- Средства и методы документальной и инструментальной оценки соответствия требованиям стандартов организации- Основные методы метрологического обеспечения инструментальной оценки соответствия требованиям стандартов организации
ОПК-5.2.2 Умеет осуществлять оценку результатов и	<i>Обучающийся владеет:</i>

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
технологических процессов производства на соответствие стандартам организации	<ul style="list-style-type: none"> - Внедрять и совершенствовать системы менеджмента качества строительного производства - Разрабатывать локальные нормативные технические документы (стандарты организации) в области организации строительного производства - Планирование и контроль выполнения работ и мероприятий по внедрению системы менеджмента качества строительного производства - Анализ и оценка эффективности внедрения системы менеджмента качества строительного производства

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

Форма обучения очная

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	48
В том числе:	
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	-
– лабораторные работы (ЛР)	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	20
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)*

Форма обучения заочная

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	12
В том числе:	
– лекции (Л)	8
– практические занятия (ПЗ)	-
– лабораторные работы (ЛР)	4
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	56
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
<i>3 семестр</i>			
.1	Метрология	<p>Лекция 1. Метрология, стандартизация и сертификация основные положения. (2часа)</p> <p>Лекция 2. Предмет метрологии. Физические свойства и величины. Измерительные шкалы. Качественная характеристика измеряемых величин. Количественная характеристика измеряемых величин. Измерительные шкалы. Способы получения измерительной информации. Неметрические шкалы. Метрические шкалы. Системы физических величин и единиц. Международная система единиц. Основные, производные, дольные и кратные единицы физических величин. Внесистемные единицы физических величин. (2часа)</p> <p>Лекция 3. Классификация погрешностей. Виды измерений. (2часа)</p> <p>Лекция 4. Классификация средств измерений. Метрологические свойства и Метрологические характеристики средств измерений. (2часа)</p> <p>Лекция 5. Снижение влияния погрешностей измерений. . (2часа)</p> <p>Лекция 6. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Государственная система обеспечения единства измерений. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. (2часа)</p> <p>Практическая работа 1. Перевод единиц физических величин (2часа)</p> <p>Практическая работа 2. Расчет погрешностей и округление результатов измерений (для очной формы обучения) (2часа)</p>	ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>Практическая работа 3. Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями (для очной формы обучения) (2 часа)</p> <p>Самостоятельная работа 1. Проработка материала по литературе, указанной в п. 8,5 рабочей программы дисциплины (6 часа)</p>	
.2	Стандартизация	<p>Лекция 7. Правовые основы стандартизации. Цели, задачи и принципы стандартизации. (2 часа)</p> <p>Лекция 8. Методы стандартизации. (2 часа)</p> <p>Лекция 9. Порядок разработки, принятия и использования НД. (2 часа)</p> <p>Лекция 10. Экономическая эффективность стандартизации и оптимизация требований стандартов. (2 часа)</p> <p>Практическая работа 4. Структура технического регламента (2 часа)</p> <p>Самостоятельная работа 3. Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины (4 часов)</p>	ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2
.3	Техническое регулирование	<p>Лекция 11. 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. Шесть единств Евразийского экономического союза. (2 часа)</p> <p>Лекция 12. Управление качеством и оценка качества. (2 часа)</p> <p>Лекция 13. Метрология и квалиметрическая оценка качества. (2 часа)</p> <p>Практическая работа 5. Устный опрос по основным понятиям в сферах технического регулирования и стандартизации (2 часа)</p>	ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Самостоятельная работа 2. Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины (2 часов)	
.4	Подтверждение соответствия	Лекция 14. Формы оценки соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Знаки соответствия. Система сертификации. Основные участники и их функции. (2 часа) Лекция 15. Сертификация (2 часа) Лекция 16. Порядок проведения сертификации продукции (услуг) в РФ. Схемы сертификации продукции (услуг) в Российской Федерации. Использование дополнительной информации в схемах сертификации. (2 часа) Практическая работа 6. Контроль качества продукции (6 часа) Самостоятельная работа 3. Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины (8 часов)	ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2

Для заочной формы обучения

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
<i>3 год</i>			
	Метрология	Лекция 1. Предмет метрологии. Физические свойства и величины. Измерительные шкалы. Качественная характеристика измеряемых величин. Количественная характеристика измеряемых величин. Измерительные шкалы. Способы получения измерительной информации. Неметрические шкалы. Метрические шкалы. Системы физических величин и единиц. Международная система единиц. Основные, производные, дольные и кратные единицы физических величин. Внесистемные единицы физических величин. Лекция 2. Классификация погрешностей. Виды измерений. Классификация средств измерений.	ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>Метрологические свойства и Метрологические характеристики средств измерений. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Государственная система обеспечения единства измерений. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. (2 часа)</p> <p>Практическая работа 1. Перевод единиц физических величин и <i>Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями (для очной формы обучения)</i> (2 часа)</p> <p>Самостоятельная работа 1. Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины (30 часов)</p>	
	<p>Техническое регулирование, Стандартизация, Подтверждение соответствия</p>	<p>Лекция 3. 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. Шесть единств Евразийского экономического союза. (2 часа)</p> <p>Лекция 4. Правовые основы стандартизации. 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. Порядок проведения сертификации продукции (услуг) в РФ. Схемы сертификации продукции (услуг) в Российской Федерации. Использование дополнительной информации в схемах сертификации. (2 часа)</p>	<p>ОПК-5.1.2 ОПК-5.2.2</p>

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>Практическая работа 2. Структура технического регламента (2 часа)</p> <p>Самостоятельная работа 2. Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины (26 часов)</p>	

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
3 семестр						
1	Метрология	12	6	-	6	24
2	Техническое регулирование	8	2	-	4	10
3	Стандартизация,	6	2	-	2	10
4	Подтверждение соответствия	6	6	-	8	20
	Итого 3 семестр	32	16	-	20	68
	Контроль	4				
	Всего (общая трудоемкость, час.)	72				

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
2 курс						
1	Метрология	2	2	-	30	34
2	Техническое регулирование, Стандартизация, Подтверждение соответствия	6	2	-	26	34
	Итого 2 курс	8	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 практических работ используется лаборатория кафедры «*Строительных материалы и технологии*» оборудованная следующими приборами/специальной техникой/установками используемыми в учебном процессе²:

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.

² Текст следует добавить, если учебным планом предусмотрено проведение лабораторных работ в лабораториях кафедры. Далее следует привести перечень основного лабораторного оборудования

– 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 22541-2015 «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/! 200124394](http://docs.cntd.ru/document/!200124394), свободный/.

15. Технические регламенты Таможенного (Евразийского экономического) союза, вступившие в силу. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/tehnreg/deptehreg/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/](https://ibooks.ru/)

Разработчик оценочных материалов,
д.т.н., профессор

_____ Ю.А. Беленцов