

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

Кафедра *«Наземные транспортно-технологические комплексы»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.1 «МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ НА ТРАНСПОРТЕ»

для направления подготовки

23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

по магистерской программе

«Производство и ремонт транспортно-технологических комплексов»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург

2026

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«Наземные транспортно-технологические комплексы»

Протокол № 5 от 29 01 2026 г.

Заведующий кафедрой

*«Наземные транспортно-
технологические комплексы»*

А.А. Воробьев

29 01 2026 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

Н.Ю. Шадрина

29 01 2026 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Метрология и стандартизация на транспорте» (Б1.В.1) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 07.08.2020 г., приказ Минобрнауки России № 917..

Целью изучения дисциплины является формирование знаний и практических навыков в использовании и соблюдении требований Федеральных законов при производстве и ремонте АТС, комплексных систем общетехнических стандартов (ГСИ, РНСС, ЕСДП, ЕСКД, ЕСТД и др.), оценки уровня качества и метрологического обеспечения при производстве и ремонте АТС.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение методов оценки тенденций развития потребительских требований к продукции
- изучение национальных стандартов и международные правил при производстве АТС
- изучение основ метрологического обеспечения производства;
- освоение принципов выбора измерительных средств и получение навыков их использования;
- освоение теории точности при обработке и сборке компонентов АТС
- изучение основных понятий, терминов и определений в области метрологии и стандартизации продукции и услуг, основных норм взаимозаменяемости,
- изучение методов расчета режимов обработки изделий и размерных цепей для различных технологических операций производства АТС
- умение обозначать нормы точности на сборочных и рабочих чертежах, пользоваться нормативной и справочной документацией, решать задачи планирования и проведения работ в областях метрологии, стандартизации и сертификации.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе магистратуры 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
ПК-1 Разработка проекта концепции инновационно-технического развития производства АТС	
ПК-1.1.1 Знает национальные стандарты и международные правила при производстве АТС	Обучающийся <i>знает</i>: - роль метрологии и стандартизации в обеспечении качества контроля отдельных этапов технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных объектов - национальные стандарты и международные правила при производстве АТС - правовые основы обеспечения единства измерений, метрологические службы РФ
ПК-1.1.9 Знает методы оценки тенденций развития потребительских требований к продукции	Обучающийся <i>знает</i>: - основные требования к потребительским свойствам продукции - методы оценки качества технологических процессов производства - методы оценки тенденций развития потребительских требований к продукции
ПК-1.2.1 Умеет анализировать национальные стандарты и международные правила при производстве	Обучающийся <i>умеет</i>: - анализировать национальные стандарты и международные правила при производстве
ПК-1.3.1 Владеет методами анализа современных требований к потребительским свойствам продукции	Обучающийся <i>владеет</i>: - методами анализа современных требований к потребительским свойствам продукции - методами оценки уровня качества и потребительских свойств продукции
ПК-1.3.6 Владеет методами проведения оценки возможности изготовления продукции, включая применение средств измерения и контроля	Обучающийся <i>владеет</i>: - методами проведения оценки возможности изготовления продукции, - методами применения средств измерения и контроля, - принципами метрологического обеспечения производства
ПК-6 Анализ технологической документации на производство АТС	
ПК-6.1.5 Знает теорию точности при обработке и сборке компонентов АТС	Обучающийся <i>знает</i>: - характеристику основных элементов измерения, основы метрологического обеспечения, - понятие измерения и его результат, погрешность измерения, - нормы взаимозаменяемости, характеристики отдельного размера и соединения двух деталей, Единую систему допусков и посадок (ЕСДП), стандартизацию геометрических характеристик изделий, стандартизации типовых изделий, резьбовых соединений и зубчатых передач для отдельных этапов технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных объектов Обучающийся <i>умеет</i>: - осуществлять оценку результатов измерения - осуществлять выбор универсальных средств измерения для оценки результатов и технологических процессов производства ; - обозначать на чертежах допуски размеров, формы и месторасположения, шероховатость, условные обозначения типовых соединений

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПК-6.1.12 Знает методы расчета режимов обработки изделий и размерных цепей для различных технологических операций производства АТС	Обучающийся <i>знает</i> : - основы размерного анализа; - методы расчета режимов обработки изделий и размерных цепей для различных технологических операций производства АТС
ПК-6.2.8 Умеет рассматривать возможность унификации конструкций и материалов	Обучающийся <i>знает</i> : - методы стандартизации; Обучающийся <i>умеет</i> : - решать задачи планирования и проведения работ по стандартизации и метрологии, применять нормы взаимозаменяемости - рассматривать возможность унификации конструкций и материалов

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к 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)	64
В том числе:	
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	32
– лабораторные работы (ЛР)	
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	40
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108 / 3

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	20
В том числе:	
– лекции (Л)	10

– практические занятия (ПЗ)	10
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	84
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108 / 3

Примечания: «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	Качество продукции	Лекция 1 Введение. Качество продукции. Сущность, основные положения и направления квалиметрии. Роль метрологии и стандартизации в обеспечении качества контроля отдельных этапов технологических процессов производства. Лекция 2 Показатели качества продукции. Классификация и содержание показателей качества продукции. Методы анализа современных требований к потребительским свойствам продукции Процессы жизненного цикла продукции. Лекция 3 Методы оценки качества продукции, технологических процессов производства и потребительских свойств продукции Объективные и субъективные методы оценки.	ПК-1.1.1 ПК-1.1.9 ПК-1.3.1
		Практическая работа 1 Выбор номенклатуры показателей качества продукции Практическая работа 2 Технический уровень и анализ качества транспортного средства (4 часа)	ПК-1.1.9 ПК-1.3.1
		Самостоятельная работа Управление качеством. Системы менеджмента качества на транспорте. Качество жизни	ПК-1.1.1 ПК-1.1.9

2	Метрология. Обеспечение единства измерений	Лекция 4 Метрология – наука об измерениях. Роль и место метрологии в обеспечении качества контроля отдельных этапов технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных объектов. Основные разделы метрологии, их цели и задачи. Понятие измерения и его результат, погрешность измерения Лекция 5 Физическая и измеряемая величина. Истинное и действительное значение физической величины. Характеристики основных элементов измерения. Метод и методика выполнения измерений Лекция 6 Структура, область распространения, цели и задачи закона «Об обеспечении единства измерений»	ПК-1.1.1 ПК-1.3.6 ПК-6.1.5
		Самостоятельная работа Правовые основы обеспечения единства измерений.	ПК-1.1.1 ПК-6.1.5
3	Средства измерений. Метрологическое обеспечение производства.	Лекция 7 Средства измерений и их классификация. Метрологические характеристики средств измерения и контроля. Классы точности приборов. Методы применения средств измерения и контроля Лекция 8 Метрологическое обеспечение производства АТС Задачи и структура метрологического обеспечения производства, метрологической службы, обеспечение качества на производстве, системы обеспечения качества Лекция 9 Поверка и калибровка средств измерений. Методики поверки средств измерения и контроля	ПК-1.3.6 ПК-6.1.5
		Практическое занятие 3 Выбор универсальных средств измерения Практическое занятие 4. Методика поверки штангенциркуля (4 часа) Практическое занятие 5 Методика поверки микрометра (4 часа) Практическое занятие 6 Методика поверки гладкого калибра (4 часа) Практическое занятие 7 Методика поверки резьбового калибра (4 часа)	ПК-1.3.6 ПК-6.1.5
		Самостоятельная работа Метрологические службы на транспорте	ПК-1.1.1
4	Взаимозаменяемость Теория точности при обработке и сборке изделий	Лекция 10 Взаимозаменяемость продукции. Характеристики отдельного размера. Характеристики соединения двух деталей: Определение основных элементов	ПК-6.1.5

		посадок. Единая система допусков и посадок для отдельных этапов технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных объектов. Выбор посадок гладких соединений Лекция 11 Основные понятия теории точности. Применение теории точности при обработке и сборке изделий	
		Практическое занятие 8 Определение основных элементов посадок в системе отверстия и в системе вала (4 часа)	ПК-6.1.5
		Самостоятельная работа Основы системы и обозначение классов допусков и посадок: интервалы размеров, единицы допуска, квалитеты, формула допуска, основные отклонения. Образование интервалов допусков	ПК-6.1.5
5	Основы размерного анализа	Лекция 12 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. Лекция 13 Методы расчета режимов обработки изделий и размерных цепей для различных технологических операций производства АТС	ПК-6.1.12
		Практическое занятие 9 Расчет размерной цепи методом полной взаимозаменяемости и вероятностным методом Практическое занятие 10 Расчет размерных цепей для технологических операций производства АТС	ПК-6.1.12
		Самостоятельная работа Расчёт линейных размерных цепей методами групповой взаимозаменяемости, регулирования и пригонки	ПК-6.1.12
6	Стандартизация продукции и процессов производства АТС	Лекция 14 Основы стандартизации. Цели и принципы стандартизации, документы в области стандартизации, категории и виды стандартов, организация работ по стандартизации. Основные положения национальной системы стандартизации. Лекция 15 Методы стандартизации. Унификация, агрегатирование, симплификация, ряды предпочтительных чисел, опережающая и комплексная стандартизация.	ПК-1.1.1 ПК-6.1.5 ПК-6.2.8

		Лекция 16 Стандартизация полей допусков и посадок типовых соединений при производстве АТС	
		Самостоятельная работа. Этапы разработки нормативных документов по стандартизации. Международная и межгосударственная стандартизация	ПК-1.1.1 ПК-6.1.5

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Качество продукции	Лекция 1 Введение. Качество продукции. Сущность, основные положения и направления квалитметрии. Показатели качества продукции. Методы анализа современных требований к потребительским свойствам продукции Методы оценки качества продукции. (1 час)	ПК-1.1.1 ПК-1.1.9 ПК-1.3.1
		Практическая работа 1 Технический уровень и анализ качества транспортного средства	ПК-1.1.9 ПК-1.3.1
		Самостоятельная работа Классификация и содержание показателей качества продукции. Выбор номенклатуры показателей качества продукции Процессы жизненного цикла продукции. Управление качеством. Системы менеджмента качества на транспорте. Качество жизни	ПК-1.1.1 ПК-1.1.9
2	Метрология. Обеспечение единства измерений	Лекция 2 Метрология – наука об измерениях. Физическая и измеряемая величина. Метод и методика выполнения измерений (1 час)	ПК-1.1.1 ПК-1.3.6 ПК-6.1.5
		Самостоятельная работа Роль и место метрологии в современных научных исследованиях, промышленном производстве и в повышении качества продукции. Основные разделы метрологии, их цели и задачи Структура, область распространения, цели и задачи закона «Об обеспечении единства измерений».	ПК-1.1.1 ПК-6.1.5
3	Средства измерений. Метрологическое обеспечение производства.	Лекция 3 Средства измерений и их классификация. Метрологические характеристики средств измерения и контроля. Метрологическое обеспечение производства АТС. Поверка и калибровка средств измерений. Методики поверки	ПК-1.3.6 ПК-6.1.5
		Практическое занятие 2 Выбор универсальных средств измерения Практическое занятие 3. Методика поверки штангенциркуля	ПК-1.3.6 ПК-6.1.5

		Практическое занятие 4 Методика поверки микрометра	
		Самостоятельная работа Классы точности приборов. Метрологические службы на транспорте. Задачи и структура метрологического обеспечения производства, метрологической службы, обеспечение качества на производстве, системы обеспечения качества	ПК-1.1.1
4	Взаимозаменяемость Теория точности при обработке и сборке изделий	Лекция 4 Взаимозаменяемость продукции. Характеристики отдельного размера и соединения двух деталей: Единая система допусков и посадок для отдельных этапов технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных объектов. Выбор посадок гладких соединений	ПК-6.1.5
		Практическое занятие 5 Определение основных элементов посадок в системе отверстия и в системе вала	ПК-6.1.5
		Самостоятельная работа Основы системы допусков и посадок: интервалы размеров, единицы допуска, качества, формула допуска. Основные понятия теории точности. Применение теории точности при обработке и сборке изделий	ПК-6.1.5
5	Основы размерного анализа	Лекция 5 Основы размерного анализа Расчёт линейных размерных цепей методом полной взаимозаменяемости (метод max-min): обратная задача, прямая задача. Расчёт линейных размерных цепей вероятностным методом: прямая задача, обратная задача.	ПК-6.1.12
		Самостоятельная работа Расчёт линейных размерных цепей методами групповой взаим Методы расчета режимов обработки изделий и размерных цепей для различных технологических операций производства АТС озаменяемости, регулирования и пригонки.	ПК-6.1.12
6	Стандартизация продукции и процессов производства АТС	Лекция 6 Основы стандартизации. Методы стандартизации. Унификация, агрегатирование, симплификация, ряды предпочтительных чисел, опережающая и комплексная стандартизация.	ПК-1.1.1 ПК-6.1.5 ПК-6.2.8
		Самостоятельная работа. Цели и принципы стандартизации, документы в области стандартизации, категории и виды стандартов, организация работ по стандартизации. Основные положения национальной системы стандартизации.	ПК-1.1.1 ПК-6.1.5

		Стандартизация полей допусков и посадок типовых соединений при производстве АТС Этапы разработки нормативных документов по стандартизации. Международная и межгосударственная стандартизация	
--	--	--	--

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Качество продукции	6	6	-	6	18
2	Метрология. Обеспечение единства измерений	6	-	-	8	14
3	Средства измерений. Метрологическое обеспечение производства	6	18	-	6	30
4	Взаимозаменяемость. Теория точности при обработке и сборке изделий	4	4	-	8	16
5	Основы размерного анализа	4	4	-	6	14
6	Стандартизация продукции и процессов производства АТС	6	-	-	6	12
	Итого	32	32	-	40	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Качество продукции	1	2	-	14	17
2	Метрология. Обеспечение единства измерений	1	-	-	14	15
3	Средства измерений. Метрологическое обеспечение производства	2	6	-	14	22
4	Взаимозаменяемость. Теория точности при обработке и сборке изделий	2	2	-	14	18
5	Основы размерного анализа	2	-	-	14	16

6	Стандартизация продукции и процессов производства АТС	2	-	-	14	16
	Итого	10	10	-	84	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

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

Оценочные материалы по дисциплине являются 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, 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 программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, 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 технических измерений» кафедры, оборудованная следующими установками и специальной техникой, используемыми в учебном процессе:

- плоско-параллельные концевые меры длины

- средства измерений (штангенциркули, штангенглубиномеры, штангенрейсмасы, микрометры гладкие, скобы рычажные, индикаторы часового типа, нутромеры индикаторные);
- микроскопы инструментальные;
- профилограф-профилометр модели 170623;
- преобразователи индуктивные; оптиметр вертикальный;
- образцы шероховатости;
- калибры-пробки гладкие.

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.

Перечень лицензионных программ представлен на внутреннем портале ФГБОУ ВО ПГУПС по адресу <http://eaisu.pgups.edu.mps/info/prog/>.

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://urait.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"— 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 изданий, используемых в образовательном процессе:

- Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / И.А. Иванов [и др.] ; Под ред. И.А. Иванова, С.В. Урушева. С-Пб: Лань, 2023. — 356 с.

- Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: учебник / И.А. Иванов, С.В. Урушев, А.А. Воробьев, Д.П. Кононов. М.: Образовательный издательский центр «Академия», 2023. — 336 с.

- 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.

- 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.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017. – 146с.

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

- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;

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

- Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебник / И.А. Иванов [и др.] ; Под ред. И.А. Иванова, С.В. Урушева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 356 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113911>.

- Метрология, стандартизация, взаимозаменяемость и сертификация: электронный учебник для вузов/И.А.Иванов, С.В.Урушев, А.А.Воробьев, Д.П.Кононов. – СПб.: ПГУПС, 2021 – 432 с.

- Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.gost.ru/>, свободный.

Разработчик рабочей программы,
доцент

Н.Ю. Шадрина

«29» 01 2026 г.