

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Метрология, стандартизация и сертификация

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Грузовые вагоны

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ
(МИИТ)

ID подписи: 87771

Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич

Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является:

- формирование у студентов знаний и навыков в изучении теории измерений и обеспечения их единства;
- освоение студентами теоретических и практических основ метрологии, стандартизации и сертификации;
- овладение основами нормирования точности показателей качества и обеспечения взаимодействия.

Задачи освоения учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются:

- изучение нормативных и правовых основ метрологии, стандартизации и сертификации;
- приобретение знаний, позволяющих правильно и эффективно решать задачи метрологического обеспечения;
- получение представления о методах стандартизации и формах подтверждения соответствия.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-5 - Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации;
- принципы и методы стандартизации;
- категории, виды и обозначения нормативных документов, правила разработки и утверждения стандартов и технических регламентов;
- методы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц;
- правила указания норм точности в технической документации в соответствии с ЕСКД;

- требования к построению и содержанию методик выполнения измерений;
- правила оценки погрешности/неопределенности измерений и способы повышения точности измерений;
- правовые основы метрологии;
- формы подтверждения соответствия, правила и порядок сертификации продукции.

Уметь:

- устанавливать требования к точности изготовления деталей и сборочных единиц;
- применять стандарты, технические регламенты и другие нормативные документы;
- разрабатывать мероприятия по повышению точности измерений;
- выбирать методы и средства технических измерений;
- реализовывать процедуры подтверждения соответствия.

Владеть:

- навыками работы с нормативно-техническими документами;
- навыками выбора методов и средств измерительного контроля показателей качества;
- навыками оценки годности деталей при инструментальном контроле качества;
- навыками нормирования точности показателей качества.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 44 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Качество продукции. Рассматриваемые вопросы: - факторы, определяющие качество продукции; - погрешности изготовления, нормирование точности; - допуск ПК, понятие "взаимозаменяемость".
2	Размерная взаимозаменяемость. Рассматриваемые вопросы: - виды взаимозаменяемости; - размерная взаимозаменяемость, термины и определения, размерные элементы; - характеристики точности размеров, поле допуска, расчетные формулы.
3	Системы допусков и посадок. Рассматриваемые вопросы: - понятие "посадка", виды и количественные характеристики посадок; - назначение и принципы построения систем допусков и посадок.
4	Методы нормирования точности. Рассматриваемые вопросы: - методы прецедентов, аналогов, подобию; - расчетные методы; - размерные цепи - термины и определения, классификация, основные расчетные формулы.
5	Расчет размерных цепей на основе принципа полной взаимозаменяемости. Рассматриваемые вопросы: - методы расчета, расчетные формулы; - алгоритм решения задачи; - достоинства и недостатки.
6	Нормирование точности углов и конусов. Общие допуски. Рассматриваемые вопросы: - термины и определения;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- принципы построения систем допусков; - обозначение норм точности на чертежах.
7	Геометрические характеристики и их нормирование. Рассматриваемые вопросы: - классификация и виды геометрических характеристик; - принципы нормирования и контроля, выбор норм точности; - указание требований на чертежах.
8	Нормирование параметров текстуры поверхности. Рассматриваемые вопросы: - характеристики микрогеометрии поверхности, понятие "шероховатость поверхности"; - нормируемые параметры шероховатости, обозначение на чертежах; - выбор нормируемых параметров и их допустимых значений.
9	Основные понятия и определения метрологии. Рассматриваемые вопросы: - определение терминов: величина, измерение, единица измерений, погрешность измерений; - источники и классификация погрешностей и неопределенностей.
10	Средства измерений. Рассматриваемые вопросы: - классификация СИ по функциональному и метрологическому назначению; - нормируемые метрологические и эксплуатационные характеристики; - классы точности.
11	Выбор методов и средств измерений. Рассматриваемые вопросы: - требования к исходной информации; - определения допустимой погрешности измерений; - оценка погрешности однократных и многократных измерений; - методы повышения точности измерений, методики измерений.
12	Правовые основы измерений. Рассматриваемые вопросы: - Законы РФ "Об обеспечении единства измерений"; - формы государственного регулирования ОЕИ и их содержание.
13	Метрологическое обеспечение. Рассматриваемые вопросы: - процессы МО и их наполнение; - качество измерений и его обеспечение; - функции метрологической службы; - метрологическая прослеживаемость результата измерений.
14	Стандартизация. Рассматриваемые вопросы: - цели и функции, документы стандартизации; - категории и виды стандартов; - разработка стандартов, методы стандартизации.
15	Техническое регулирование. Рассматриваемые вопросы: - Законы РФ "О техническом регулировании", "О стандартизации в Российской Федерации"; - порядок разработки и содержание технических регламентов; - Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов.
16	Сертификация. Рассматриваемые вопросы: - подтверждение соответствия;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- цели и объекты сертификации, реализации процедуры; - схемы и системы сертификации, продукции и услуг.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Плоскопараллельные концевые меры длины. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - метрологические функции мер и применение на производстве; - правила применения плоскопараллельных концевых мер длины; - расчет блока мер, оценка погрешности блока по классам и разрядам.
2	Контроль качества продукции по альтернативному признаку. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - знакомство с калибрами, их конструктивным исполнением и применением; - определение исполнительных размеров для настройки проходного и непроходного калибров; - настройка регулируемого калибра - скобы.
3	Измерение размеров детали методом непосредственной оценки. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - изучение устройства, разновидностей и правил использования штангенциркулей и микрометрических средств измерений.
4	Измерение размеров детали методом сравнения с мерой. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - практическая реализация метода сравнения с мерой на примере индикаторной скобы и индикаторного нутромера; - настройка измерительных приборов и правила отсчета значения размера; - оценка годности детали.
5	Измерение детали микрокатером и многооборотной измерительной головкой. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - изучение конструкции и правил настройки; - выполнение измерений; - определение отклонения формы детали.
6	Малый инструментальный микроскоп. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - изучение конструкции ММИ и правил выполнения измерений; - применение ММИ для контроля линейных и угловых размеров резьбы.
7	Контроль точности параметров зубчатых колес. В результате выполнения лабораторного задания рассматриваются: - средства измерительного контроля зубчатых колес; - контроль параметров кинематической погрешности, контакта, норм плавности и бокового зазора; - определение соответствия параметров заданным требованиям.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	СДП линейных размеров. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - изучение правил нормирования точности размерных характеристик;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- знакомство с СДП линейных размеров; - определение предельных отклонений и размеров, построение схем полей допусков.
2	СДП линейных размеров. Анализ заданной посадки. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - определение предельных отклонений и предельных размеров; - установление вида посадки; - вычисление предельных зазоров и/или натягов.
3	Подбор стандартных полей допусков и посадок. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - применение СДП ГОСТ 24356-2013 для определения допусков и предельных отклонений; - выбор стандартных посадок по заданным функциональным зазорам и/или натягом
4	Расчет и выбор посадки с натягом. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - по заданным характеристикам соединения двух деталей необходимо вычислить теоретические значения предельных натягов из условия неподвижности соединяемых деталей, установить значения поправок, определить функциональные натяги и подобрать стандартную посадку.
5	Расчет размерных цепей на основе принципа полной взаимозаменяемости. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - составление схем РЦ; - расчет РЦ методом единого качества.
6	Расчет размерных цепей теоретико-вероятностными методами. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - законы распределения погрешностей изготовления; - расчет РЦ методом равных допусков; - вероятностный анализ посадок.
7	Выбор посадок подшипников качения. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - выбор посадки циркуляционно нагруженного кольца подшипника по интенсивности радиальной нагрузки, расчетом предельных натягов, использованием рекомендаций ГОСТ 3325; - проверка пригодности выбранной посадки по значению остаточного радиального зазора.
8	Система допусков и нормирование точности зубчатых колес. В результате выполнения практического задания рассматриваются: - определение степени точности передачи и минимального значения бокового зазора; - назначение вида сопряжения и вида допуска бокового зазора; - указание норм точности на чертеже.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение электронных материалов курса и учебной литературы.
2	Выполнение расчетно-графической работы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

- нормирование точности деталей, образующих гладкие цилиндрические соединения;
- выбор посадок шпоночных соединений;
- выбор средств измерений для контроля точности изготовления детали/узла;
- определение исполнительных размеров калибров;
- расчет размерных цепей;
- вероятностный анализ посадки;
- нормирование точности геометрических характеристик;
- назначение параметров шероховатости поверхности;
- выполнение рабочего чертежа вала с указанием норм точности;
- выбор норм точности подшипников качения и сопрягаемых с ним поверхностей.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. Учебник Москва : Издательство Юрайт, – 235 с. , 2021	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512711 (дата обращения: 30.01.2023).
2	Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация. Радкевич, Я. М., Схиртладзе А. Г. Учебник Москва : Издательство Юрайт, – 481 с. , 2021	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512720 (дата обращения: 30.01.2023).
3	Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация. Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. Учебник Москва : Издательство Юрайт , – 132 с. , 2021	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512721 (дата обращения: 30.01.2023).
4	Прикладная метрология. Метрологическое обеспечение. Гвоздев В.Д. Учебное пособие М.: РУТ (МИИТ), – 72 с. , 2018	НТБ РУТ (МИИТ). – URL: https://library.mii.ru/bookscatalog/metod/DC-502.pdf
5	Универсальные средства измерений. Гвоздев В.Д. Учебное пособие М.: МИИТ, – 108 с. , 2007	НТБ РУТ (МИИТ). – URL: https://library.mii.ru/miitpublishing/04-63069.pdf

6	Основы технического регулирования, стандартизации и сертификации. Гвоздев В.Д. Учебное пособие М.: МИИТ, – 100 с. , 2007	НТБ РУТ (МИИТ). – URL: https://library.miit.ru/miitpublishing/04-63000.pdf
7	Основы взаимозаменяемости: размерные и геометрические допуски. Гвоздев В.Д. Учебное пособие М.: РУТ (МИИТ), – 88 с. , 2017	НТБ РУТ (МИИТ). – URL: https://library.miit.ru/bookscatalog/metod/DC-273.pdf (дата обращения: 02.10.2024).
8	Прикладная метрология. Метрологическое обеспечение В. Д. Гвоздев Учебное пособие Москва : РУТ (МИИТ), 2018. - 72 с.	URL: https://znanium.com/catalog/product/1895071

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

- единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>);
- научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>);
- электронная библиотечная система ЭБС Юрайт (<http://urait.ru>);
- электронная библиотечная система ЭБС Лань (<http://lanbook.ru>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Программное обеспечение:

- Microsoft Office;
- Microsoft Teams;
- автоматизированная система тестирования «Конструктор АСТ - Test.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

3. Для проведения тестирования: компьютерный класс; кондиционер.

4. Специализированная аудитория для выполнения лабораторных работ, оснащенная средствами и объектами измерений, оборудованная местами

хранения средств и объектов измерений, рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном, и доступом в интернет.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Машиноведение, проектирование,
стандартизация и сертификация»

В.Д. Гвоздев

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВиТРПС

М.В. Козлов

Заведующий кафедрой ТТМиРПС

М.Ю. Куликов

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова