

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



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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Метрология, стандартизация и сертификация**

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Локомотивы

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 РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 3409  
Подписал: заведующий кафедрой Карпычев Владимир  
Александрович  
Дата: 24.05.2023

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

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

- освоение студентами теоретических основ;
- приобретение практических навыков решения задач метрологии, стандартизации и сертификации.

Задачи учебной дисциплины:

- 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-3** - Способен принимать решения в области профессиональной деятельности, применяя нормативную правовую базу, теоретические основы и опыт производства и эксплуатации транспорта.

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

### **Знать:**

- основные понятия и определения метрологии, стандартизации, сертификации и технического регулирования;
- принципы и методы стандартизации, сертификации;
- правила оценки погрешности/неопределенности измерений и способы повышения точности измерений;
- классификацию средств измерений, их метрологические и эксплуатационные характеристики;
- правовые основы метрологии.

### **Уметь:**

- осуществлять поиск нормативных документов и знать правила их применения;
- выбирать методы и средства технических измерений и оценивать точность результатов измерений;

- реализовывать процедуры подтверждения соответствия.

**Владеть:**

- навыками использования нормативных документов при выборе средств измерений и нормировании размерных и геометрических характеристик деталей;

- навыками оценки годности деталей при инструментальном контроле качества;

- выполнения измерений методами непосредственной оценки и методами сравнения.

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	Сем. №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	16	16

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 60 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	<b>Основные понятия и определения метрологии</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>- измерение, величина и её значение;</li><li>- единицы измерений - система единиц СИ;</li><li>- погрешность измерений;</li><li>- классификация погрешностей и неопределенностей измерений;</li><li>- источники погрешностей измерений.</li></ul>
2	<b>Средства измерений</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>- классификация по функциональному и метрологическому назначению;</li><li>- нормируемые и эксплуатационные характеристики;</li><li>- классы точности средств измерений;</li><li>- вычисление погрешности СИ в реальных условиях эксплуатации.</li></ul>
3	<b>Выбор метода и средств измерений</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>- методы измерений;</li><li>- критерии выбора;</li><li>- определение допустимой погрешности измерений;</li><li>- влияние погрешности измерений на оценку качества продукции.</li></ul>
4	<b>Выбор метода и средств измерений</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>- оценка погрешности однократных прямых и косвенных измерений;</li><li>- неисключенные систематические погрешности, правила суммирования, доверительная вероятность;</li><li>- примеры задач.</li></ul>
5	<b>Повышение точности измерений</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>- способы повышения точности и их применимость;</li><li>- многократные измерения;</li><li>- характеристика;</li><li>- алгоритм оценки значения величины и погрешности/расширенной неопределенности результата измерений;</li><li>- ситуационные задачи;</li><li>- методики измерений.</li></ul>
6	<b>Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"><li>- требования к измерениям, методикам и средствам измерений;</li><li>- формы государственного регулирования обеспечения единства измерений, их содержание и реализация.</li></ul>
7	<b>Стандартизация и техническое регулирование</b> Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- цели, задачи и функции стандартизации;</li> <li>- документы стандартизации – виды, содержание и обозначение;</li> <li>- порядок разработки стандартов - принципы и методы;</li> <li>- техническое регулирование и технические регламенты.</li> </ul>
8	<p><b>Сертификация продукции</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формы и схемы подтверждения соответствия;</li> <li>- участники сертификации и их функции;</li> <li>- правила и порядок сертификации;</li> <li>- декларирование соответствия;</li> <li>- добровольная сертификация.</li> </ul>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p><b>Анализ заданной посадки</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы были рассмотрены:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение правил нормирования точности размерных характеристик;</li> <li>- знакомство с СДП линейных размеров;</li> <li>- решение задач с использованием ГОСТ 24356-2013.</li> </ul>
2	<p><b>Плоскопараллельные концевые меры длины</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы были рассмотрены:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знакомство с концевыми мерами, их назначением, применением по классам точности и разрядам;</li> <li>- решение задачи по расчету блока мер, сборка блока мер;</li> <li>- определение размера и погрешности блока при его применении по классам и разрядам.</li> </ul>
3	<p><b>Настройка регулируемого калибра – скобы</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы были рассмотрены:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в соответствии с заданием, определение предельных размеров контролируемой детали с использованием таблиц СДП, определение предельных отклонений и построение полей допусков калибра-скобы;</li> <li>- вычисление исполнительных размеров проходного и непроходного калибров;</li> <li>- расчет блоков мер длины и настройка калибра-скобы.</li> </ul>
4	<p><b>Измерение размеров детали методом непосредственной оценки</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы были рассмотрены:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в соответствии с заданием необходимо определить предельные отклонения внутреннего и наружного размеров детали, установить значение допустимой погрешности измерений по ГОСТ 8.051;</li> <li>- из справочника выбрать средства измерений (штангенциркули, микрометрические инструменты), произвести измерения и сделать заключение о годности детали.</li> </ul>
5	<p><b>Измерение размеров детали методом сравнения с мерой</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы были рассмотрены:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- необходимо определить предельные отклонения внутреннего и наружного размеров детали, установить значение допустимой погрешности измерений по ГОСТ 8.051;</li> <li>- оценить возможность использования индикаторной скобы и индикаторного нутромера;</li> <li>- настроить измерительные приборы с помощью концевых мер длины;</li> <li>- выполнить измерения в соответствии с заданной схемой и сделать заключение о годности детали.</li> </ul>
6	<p><b>Геометрические характеристики и их нормирование</b></p> <p>В результате выполнения лабораторной работы были рассмотрены:</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- знакомство с видами геометрических характеристик и правилами указания геометрических допусков на чертежах; - расшифровка спецификаций геометрических допусков, указанных на рабочих чертежах деталей.
7	<b>Определение отклонений геометрических характеристик (формы детали)</b> В результате выполнения лабораторной работы были рассмотрены: - ознакомление с устройством измерительного прибора (микрокататора, миниметра ил измерительной головки на стойке); - настроить измерительный прибор, выполнить измерения детали, определить значения отклонений от круглости и профиля продольного сечения; - дать заключение о годности детали.
8	<b>Контроль параметров резьбы</b> В результате выполнения лабораторной работы были рассмотрены: - знакомство с конструкцией малого инструментального микроскопа; - выполнение измерений наружного диаметра резьбы, половины угла профиля, шага резьбы; - вычисление погрешности шага и погрешности половины угла профиля резьбы; - определение годности резьбового калибра.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лекционным занятиям.
2	Подготовка к лабораторным работам.
3	Самостоятельное изучение тем дисциплин.
4	Работа с литературой.
5	Выполнение расчетно-графической работы.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

- нормирование точности размерных и геометрических характеристик деталей, входящих в заданный узел, включающий соединения с натягом, подшипники, шпоночные соединения, резьбы, зубчатые колеса;
- нормирование осуществляется с использованием расчетных методов;
- положений стандартов, устанавливающих требования к типовым деталям и узлам;
- рекомендаций, содержащихся в нормативных документах и официальных справочниках.

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

№	Библиографическое описание	Место доступа
---	----------------------------	---------------

п/п		
1	Прикладная метрология: Величины и измерения. Учебное пособие Гвоздев В.Д. М.: МИИТ, 2011. – 74 с.	НТБ – чз 2.
2	Прикладная метрология: Точность измерений. Учебное пособие Гвоздев В.Д. М.: МИИТ, 2011. – 179 с.	НТБ – чз 2.
3	Основы взаимозаменяемости: размерные и геометрические допуски: Учебное пособие Гвоздев В.Д. М.: РУТ (МИИТ), 2017. – 136 с.	НТБ – чз 2.
4	Прикладная метрология. Метрологическое обеспечение: Учебное пособие Гвоздев В.Д. М.: РУТ (МИИТ), 2018. – 72 с.	НТБ – чз 2.
5	Измерения и контроль линейных и угловых размеров. Методические указания к лабораторным работам Гвоздев В.Д. М.: МИИТ, 2013. – 100 с.	НТБ – чз 2.
6	Основы технического регулирования, стандартизации и сертификации: Учебное пособие Гвоздев В.Д. М.: МИИТ, 2007. – 100 с.	НТБ – чз 2.
7	Нормирование точности размерных и геометрических характеристик. Учебно-методическое пособие Гвоздев В.Д. М.: РУТ (МИИТ), 2017. – 68 с.	НТБ – чз 2.
8	Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 235 с.	ЭБС Юрайт <a href="http://urait.ru">http://urait.ru</a>
9	Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для вузов. Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 481 с.	ЭБС Юрайт <a href="http://urait.ru">http://urait.ru</a>
10	Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для вузов. Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г. Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 132 с.	ЭБС Юрайт <a href="http://urait.ru">http://urait.ru</a>

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.miiit.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).

1. 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. 2 Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций.

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

4. Для проведения тестирования: компьютерный класс; кондиционер;

5. 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 ЭиЛ

О.Е. Пудовиков

Заведующий кафедрой МПСиС

В.А. Карпычев

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин