

**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: Грузовые вагоны

Форма обучения: Заочная

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: 167689  
Подписал: заведующий кафедрой Синицын Сергей  
Александрович  
Дата: 27.05.2022

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

Целью освоения учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями образовательного стандарта по направлению подготовки 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» и приобретение ими:

знаний о правовых и теоретических основах стандартизации, сертификации и метрологии;

умений проведения измерительного эксперимента при контроле качества и сертификации продукции;

навыков применения технических регламентов и стандартов при разработке нормативно-технических документов и проведении технических измерений, правовой базе стандартизации, метрологии и сертификации, о нормативно – технической документации для подвижного состава, современных средствах измерения и методах обеспечения единства измерений.

## 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:**

принципы построения международных и отечественных стандартов, методы и средства государственной системы обеспечения единства измерений, структуру и функции метрологических служб, нормативно-техническую документацию в своей профессиональной деятельности

### **Уметь:**

разрабатывать нормативно-технические документы относительно своей профессиональной деятельности

### **Владеть:**

приемами использования стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации продукции

### 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. №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	12	12
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа	4	4

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 96 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	<p><b>Метрология. Основные понятия и определения</b></p> <p>1.1. Основные положения. Роль метрологии в решении задач научно-технического прогресса на железнодорожном транспорте. Основные метрологические термины и определения. Международная система единиц физических величин. Классификация измерений.</p> <p>1.2. Основы теории погрешностей и обработка результатов измерений. Погрешности средств измерений. Классификация погрешностей. Методы исключения и компенсации систематических погрешностей. Аналитическое представление и оценка случайных погрешностей. Прямые однократные измерения. Прямые измерения с многократными наблюдениями и обработка их результатов. Косвенные, совокупные и совместные измерения.</p> <p>1.3. Средства измерений и их свойства. Классификация средств измерений: меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи, измерительные установки, информационно-измерительные системы. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности и нормирование погрешностей. Проверка средств измерений. Информационные характеристики средств измерений.</p> <p>1.4. Обеспечение единства измерений. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Государственный метрологический контроль и надзор. Метрологические службы предприятий, их аккредитация на право проведения поверочных и калибровочных работ. Государственная метрологическая служба, другие государственные службы по метрологии и стандартизации РФ. Международные организации в области метрологии.</p>
2	<p><b>Средства электрических измерений физических величин</b></p> <p>2.1. Аналоговые электромеханические измерительные приборы. Общие сведения. Классификация, принцип действия, устройство и теория электромеханических измерительных механизмов. Область применения, достоинства и недостатки.</p> <p>2.2. Приборы для измерения и регистрации изменяющихся во времени величин. Назначение и классификация средств регистрирующей техники. Общие сведения.</p> <p>2.3. Аналоговые электронные приборы. Электронные вольтметры, омметры, счетчики электрической энергии и анализаторы спектра сигналов: обобщенные структурные схемы, принцип действия и метрологические характеристики.</p> <p>2.4. Цифровые измерительные преобразователи и приборы. Общие сведения и основные характеристики цифровых измерительных приборов. Особенности построения цифровых приборов и методы преобразования непрерывной величины в дискретную. Основные компоненты цифровых измерительных приборов.</p> <p>2.5. Измерительные информационные системы и вычислительные комплексы. Назначение, классификация измерительных информационных систем. Структура, основные блоки и метрологические характеристики. Системы автоматического контроля. Системы технической диагностики. Информационно-измерительные системы на основе агрегатных комплексов. Автоматические системы контроля и технической диагностики устройств электрической тяги</p>
3	<p><b>Стандартизация</b></p> <p>3.1. Стандартизация как научный метод организации производства. Цели, задачи и основные принципы стандартизации. Математическая база параметрической стандартизации. Методы стандартизации: унификация, агрегатирование, типизация.</p> <p>3.2. Правовые основы стандартизации в Российской Федерации. Федеральный закон РФ «О техническом регулировании». Общие и специальные технические регламенты. Содержание, цель и государственный надзор за соблюдением требований технических регламентов. Основные нормативные документы по стандартизации.</p> <p>3.3. Национальная система стандартизации. Общая характеристика, органы и службы стандартизации.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Категории и виды стандартов Российской Федерации. Документы в области стандартизации. Отраслевая стандартизация на предприятиях железнодорожного транспорта. 3.4. Международная и межгосударственная стандартизация (МГС). Международные организации по стандартизации ИСО (ISO) и МЭК. Применение международных стандартов при разработке системы национальных стандартов.
4	<b>Сертификация</b> 4.1. Основные положения в сертификации. Определение сертификации, нормативная база и основные положения по сертификации в законе «О техническом регулировании». 4.2. Системы и схемы сертификации. Существующие схемы сертификации. Формы обязательного и добровольного подтверждения соответствия. 4.3. Этапы сертификации. Порядок проведения сертификации продукции, услуг, систем качества. 4.4. Органы по сертификации и их аккредитация. Участники системы сертификации, их функции. Условия и порядок аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий. 4.5. Международные системы сертификации. Системы сертификации на железнодорожном транспорте. Система сертификации в других странах. Знак соответствия и его защита. Организация сертификации на железнодорожном транспорте.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Метрологическое обеспечение деятельности транспортно-технологических систем
2	Экономическая эффективность стандартизации
3	Методы обработки и оценки результатов измерений

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом
2	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем дисциплины
3	Подготовка к практическим занятиям
4	Работа с информационно-справочными и поисковыми системами, с базами данных
5	Работа со справочной и специальной литературой
6	Решение типовых задач
7	выполнение контрольной работы
8	Прохождение электронного курса в СДО
9	Подготовка к контрольной работе.

#### 4.4. Примерный перечень тем контрольных работ

Темой контрольной работы является «Анализ погрешностей измерений. Экономическая эффективность стандартизации».

Контрольная работа включает:

##### 1. Методы обработки и оценки результатов измерения:

а) Используя двухвыборочный  $t$ -критерий Стьюдента определить возможность статистического сравнения двух выборок и объединения их в одну общую выборку для получения обобщенных статистических данных за сутки;

б) Даны результаты восьми измерений ширины головки рельса

Требуется: - Выполнить проверку наличия грубых погрешностей в представленной выборке из восьми измерений.

- Выполнить интервальную оценку результатов измерений при доверительной вероятности  $P = 0,90$ .

##### 2. Экономическая эффективность стандартизации

Для перевозки груза в железнодорожном контейнере УК-3 используется транспортный пакет с наружными расчетными размерами  $a$ ,  $b$  и  $c$ .

Требуется:

- Назначить геометрические размеры транспортного пакета для перевозки груза на основе рядов предпочтительных чисел: R5, R10, R20 и R40 (ГОСТ 8032-84).

- Выбрать оптимальный (по экономическим показателям) вариант размещения транспортных пакетов в контейнере и выполнить схему их размещения в двух проекциях. Исходные данные выбираются из таблицы.

##### 3. Формы подтверждения соответствия.

Для одного из видов продукции, выпускаемой предприятием на котором Вы работаете, требуется:

- Выбрать и обосновать форму подтверждения соответствия.

- Выбрать систему и схему подтверждения соответствия.

- Привести описание двух указанных в таблице схем подтверждения соответствия, указать форму подтверждения соответствия для каждой из схем и рекомендации по их применению.

- Указать в какой системе используется указанный в таблице знак соответствия продукции. На соответствие требованиям каких нормативных документов и по какой форме выполняется процедура подтверждения

соответствия в этой системе?

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Стандарты и нормативные акты метрологического обеспечения диагностики и ремонта подвижного состава и других транспортных средств Левчук Т.В., Гусарова О.Ф. Учебное пособие М. Изд-во РУТ МИИТ , 2019	<a href="http://biblioteka.rgotups.ru/">http://biblioteka.rgotups.ru/</a>
2	Метрология, стандартизация и сертификация Левчук Т.В., Гусарова О.Ф. Учебное пособие М. Изд-во РУТ МИИТ , 2019	<a href="http://biblioteka.rgotups.ru/">http://biblioteka.rgotups.ru/</a>
3	Метрология, стандартизация и сертификация Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В. Учебник – М.: Логос , 2003	<a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>
4	Метрология, стандартизация и сертификация. Взаимозаменяемость, допуски и посадки Маштаков Т.В., Мицкевич В.Г.,Шумейко Г.С. Учебное пособие - М. Изд-во РУТ МИИТ , 2020	<a href="http://biblioteka.rgotups.ru/">http://biblioteka.rgotups.ru/</a>
1	Основы метрологии, стандартизация и сертификация Крылова Г.Д. Учебник – М.: Юнити-дана, , 2003	Библиотека РОАТ
2	Метрология, стандартизация и сертификация Васильев А.В. Мицкевич В.Г. Учебное пособие – М.: РГОТУПС , 2006	Библиотека РОАТ
3	Требования ЕСКД к текстовым документам, схемам и чертежам. Методические указания к выполнению контрольных работ и курсовых проектов для студентов всех специальностей Доль Д.В. Масштаков А.П. Мицкевиц В.Г. Учебное пособие М.: РГОТУПС , 2006	библиотека РОАТ

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

Электронно-библиотечная система РОАТ –  
<http://biblioteka.rgotups.ru/> Научно-техническая библиотека РУТ(МИИТ) -  
<http://library.miit.ru/> Электронно-библиотечная система издательства «Лань» -  
<http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru/) -  
<http://ibooks.ru/>

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

Не используется

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

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

-для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: переносной проектор и компьютер с минимальными требованиями -Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2,0;

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

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



Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Теоретическая  
и прикладная механика»

Т.В. Левчук

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой НПС  
РОАТ

М.В. Козлов

Заведующий кафедрой ТПМ РОАТ

С.А. Сеницын

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.Н. Климов