

**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 бакалавриата  
по направлению подготовки  
23.03.02 Наземные транспортно-технологические  
комплексы,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Методы создания эталонов и стандартных образцов**

Направление подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль): Стандартизация и метрология в транспортном комплексе

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: 3221  
Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим Валерьевич  
Дата: 14.05.2024

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

Целью дисциплины «Методы создания эталонов и стандартных образцов» входящей в базовую часть учебного плана, состоит в освоении обучающимися теоретических знаний по основным разделам дисциплины и практическом применении прикладных задач для создания предпосылок успешного освоения специальных дисциплин и обеспечения всесторонней технической подготовки будущих специалистов.

Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний, умений и навыков о сущности физических явлений, происходящих при измерении разнообразных параметров объектов, физических основах измерения и контроля физических величин, системном представлении о средствах измерений и методологии их использования в обеспечении качества продукции, с соблюдением существующих норм и стандартов.

### 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ОПК-1** - Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;.

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

#### **Знать:**

Анализ методов измерения электрических величин, выбирать структурные и принципиальные схемы цифровых приборов. Физические основы измерительных преобразований и эффектов.

#### **Уметь:**

Проводить исследования, обрабатывать и представлять экспериментальные данные. Составлять электрические цепи по заданной функциональной схеме.

#### **Владеть:**

Навыками проектирования и аттестации приборов и измерительных преобразователей. Анализом методов измерения электрических величин, выбирать структурные и принципиальные схемы цифровых приборов.

### 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 №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
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 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	Основные понятия. Рассматриваемые вопросы: Элементы современной физической картины мира. Измерения. Обеспечение единства измерений. Физические величины и их единицы, системы единиц физических величин, принципы построения. Размерности, анализ размерностей. Средства измерений, классификация средств измерений. Классификация эталонов. Структура и состав эталонной базы РФ. Погрешности измерений.
2	Эталоны и образцовые средства измерений.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Рассматриваются вопросы, связанные с хранением, применением и созданием эталонов, а также контроль за их состоянием, решаются по единым правилам, установленным ГОСТом. Эталоны единиц физических величин. Порядок разработки и утверждения, регистрации, хранения и применения.
3	Классификация методов.  Рассматриваются вопросы: Метод эталонов. Эллиптические эталоны. Кластеризация эталонов. Метод дробящихся эталонов. Метод ближайших соседей. Профиль компактности. Метод потенциальных функций.
4	Основные термины, понятия и определения в области СО.  Рассматриваются вопросы: Категории СО. Стандартные образцы (СО) в области обеспечения единства измерений. Порядок разработки СО, основные этапы и содержание работ.
5	Общие требования к компетентности изготовителей стандартных образцов.  Рассматриваются вопросы: Общие требования к программе и/или методике определения метрологических характеристик СО, методике и процедуре изготовления материала СО.
6	Способы характеристики СО.  Рассматриваются вопросы Установление прослеживаемости аттестованных значений СО к единицам величин или опорным значениям. Определение стабильности СО и установление его срока годности. Определение однородности СО.
7	Законодательные, нормативные правовые акты и документы в области разработки, испытаний СО, их утверждения и применения.  Рассматриваются следующие вопросы: Оформление документов по разработке СО. Требования к оформлению отчета о разработке СО. Применение СО в области обеспечения единства измерений.
8	Основные задачи метрологической экспертизы.  Рассматриваются следующие вопросы: Оценивание. Анализ. Контроль. Анализ полноты и четкости формирования технических требований. Оценка оптимальности номенклатуры измеряемых параметров. Проверка преимущественного использования стандартизованных и аттестованных методик измерения. Проверка правильности употребления терминов, наименований, обозначений физических величин и применения их единиц.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Эталоны—копии. Эталоны—сравнения. Эталоны—свидетели. Рабочие эталоны При проведении практических занятий рассматриваются следующие вопросы: Эталоны сравнения и эталонные материалы. Проводится процедура калибровки собственных эталонов сравнения.
2	Эталон как средство измерения (или комплекс таких средств). На практическом занятии рассматривается: Понятие «эталон». Свойства эталона. Понятие «первичный эталон». Понятие «вторичный эталон». Понятия «калибровка». Межповерочный (межкалибровочный) интервал. Средства измерения эталона. Понятие «поверочная схема».

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
3	Стандартные образцы (СО) в области обеспечения единства измерений. На практическом занятии рассматриваются следующие вопросы: Порядок разработки СО. Основные этапы и содержание работ.
4	Установление метрологических характеристик СО. На практическом занятии используется: аттестованная методика измерений; межлабораторный эксперимент; расчетно-экспериментальной процедуры приготовления.
5	Законодательные, нормативные правовые акты и документы. Рассматриваются на практическом занятии следующие вопросы: Порядок проведения работ, требования к измерениям, оформление документов, проверка результатов испытаний.
6	Метрологическое обеспечение измерений состава и свойств веществ. Рассматриваются вопросы: Требования к средствам измерений, методикам измерений, стандартным образцам, испытательному, вспомогательному оборудованию.
7	Основы метрологической экспертизы. На практическом занятии рассматриваются следующие вопросы: Метрологическая экспертиза документации. Метрологическая экспертиза опытных образцов продукции.
8	Метрологическое обеспечение изделий на стадиях их жизненного цикла. Рассматриваются на практическом занятии: научные, технические и организационные основы метрологического обеспечения.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Конспектирование и проработка учебного пособия и методических указаний.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Изучение основной и дополнительной литературы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Сергеев А.Г., Крохин В.В. С32 Метрология: Учеб. пособие для вузов. -М.: Логос, 2001. -408 с.: ил. ISBN 5-94010-039-2.	НТБ РУТ (МИИТ)
2	Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В. С32 Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие. - М.: Логос, 2003. - 536 с.: - ISBN 5-94010-053-8.	НТБ РУТ (МИИТ)
3	2. В.А. Кузнецов, Г.В. Ялунина. Издательство: Издательство стандартов. 1995. – 280 с. - ISBN: 5-7050-0438-9.	НТБ РУТ (МИИТ)
4	3. Мишина В.М. Основы стандартизации, метрологии и	НТБ РУТ (МИИТ)

	сертификации: учебник для ВУЗов. – Юнити-Дана, 2015 г. – 447 с.	
5	Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / К. Г. Земляной, А. Э. Глызина ; М-во науки и высшего образования РФ. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2022. — 235 с. ISBN 978-5-7996-3541-1.	НТБ РУТ (МИИТ)
6	Артемьев Б.Г. Метрология и метрологическое обеспечение. - М.: ФГУП "СТАНДАРТИНФОРМ", 2010.-568 с.	НТБ РУТ (МИИТ)
7	ПР 50.2.006-94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений. Вид документа: Приказ Госстандарта России от 18.07.1994 N 125 Правила от 18.07.1994 N 50.2.006-94.	НТБ РУТ (МИИТ)

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

- 1.Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).
- 2.Официальный сайт ОАО «РЖД» (<https://www.rzd.ru/>).
- 3.Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru/>).
- 4.Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru/](http://www.elibrary.ru/)).

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

1. Microsoft Internet Explorer.
2. Операционная система Microsoft Windows.
3. Microsoft Office 365 (Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point).
4. При проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций:

ЭИОС РУТ (МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта.

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

1.Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования:

- мультимедийным проектором;

2. Аудитории кафедры для проведения практических занятий, оснащенные следующим оборудованием:

- персональными компьютерами с предустановленным программным обеспечением и с подключением к сети INTERNET и минимальными требованиями – Intel(R)CORE 2 DUO, ОЗУ 4 ГБ.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 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  
«Электроэнергетика транспорта»

Е.Ю. Семенова

Согласовано:

Заведующий кафедрой МПСиС

В.А. Карпычев

Заведующий кафедрой ЭЭТ

М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин