

**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)**

**Физические основы измерений и эталоны**

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: 27.05.2022

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

Целью освоения учебной дисциплины «Физические основы измерений и эталоны» является приобретение студентами знаний в области физических основ современных методов и средств измерений и эталонной базы единиц измерения физических величин.

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

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

**ОПК-3** - Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний;

**ПК-13** - Способен в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования;

**УК-2** - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

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

### **Знать:**

Правовые основы и системы стандартизации; современные и перспективные направления в развитии физических основ измерений и эталонной базы.

### **Владеть:**

Навыками контроля и анализа соответствия технической документации; навыками моделирования процессов, средств измерений и проведения измерительного эксперимента по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.

### **Уметь:**

Уметь решать вопросы исследования и проектирования систем контроля связанных с применением датчиков управления в науке и производстве, анализа эффективности существующих процессов с целью улучшения эффективности изготавливаемой продукции и услуг; применять математический аппарат для анализа физических процессов и явлений при проведении измерительного эксперимента.

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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. №1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	118	118
В том числе:		
Занятия лекционного типа	50	50
Занятия семинарского типа	68	68

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 62 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	Исторические аспекты развития измерительной техники; основные термины и определения.
2	Принципы классификации ФВ; виды отношений между ФВ в процессе измерений.
3	Классификации ФВ; системы единиц измерения ФВ; между-народная система единиц (СИ).
4	Размерность основных и производных ФВ; внесистемные единицы; кратные и дольные единицы.
5	Физические основы создания эталонов единиц ФВ; эталоны системы СИ.
6	Физические основы класси-фикации видов, методов и средств измерений; физические основы метрологических характеристик средств измерений.
7	Физические основы структури-рования средств измерений.
8	Физические основы построения электромеханических средств измерений
9	Физические основы построения средств измерения неэлектри-ческих и магнитных величин.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Виды отношений между ФВ В результате выполнения лабораторной работы были рассмотрены виды отношений между ФВ.
2	Система шкал ФВ В результате выполнения лабораторной работы была рассмотрена система шкал ФВ
3	Система классификации видов, методов и средств измерений В результате выполнения лабораторной работы была рассмотрена система классификации видов, методов и средств измерений.
4	Физические основы электромеханических приборов В результате выполнения лабораторной работы были рассмотрены Физические основы электромеханических приборов.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Термины и определения в области измерений и контроля
2	Принципы классификации ФВ
3	Виды отношений между ФВ.
4	Система шкал ФВ
5	Система размерностей ФВ
6	Передача размеров ФВ
7	Система классификации видов, методов и средств измерений
8	Структурные схемы средств измерений

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
9	Физические основы электромеханических приборов
10	Физические основы преобразования неэлектрических и магнитных величин

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям; осн. [1]с/20-24, 54-56,[3] с.4-8,18-20;доп.[1] с.4-22
2	Подготовка к практическим занятиям; осн [1]22-24, [3] с/ 36-61
3	Подготовка к практическим занятиям и контрольной работе №1; осн.[1] с.25-27, [3] с.8-35
4	Подготовка к практическим занятиям; осн.[1] с.27-43, [3] с.36-70
5	Подготовка к практическим занятиям; осн. [1] с118-123, [3] с.154-164
6	Подготовка к практическим занятиям и контрольной работе №2; осн.[1] с.43-56,[3] с.71-110
7	Подготовка к практическим занятиям; осн.[1] с.84-88,доп.[1]с 78-89
8	Подготовка к практическим занятиям; осн.[1] с.161-199
9	Подготовка к практическим занятиям и контрольной работе №3; осн.[1] с.300-311 ,[2] с.6-39
10	Выполнение расчетно-графической работы.
11	Подготовка к промежуточной аттестации.
12	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ Расчетно графические работы учебным планом не предусмотрены.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника Ким К.К. Спб. Питер , 2006	Библиотека ИТТСУ
2	Измерительные преобразователи и цепи Рябцев Г.Г., Семёнов И.В. МИИТ, кафедра ЭЭТ , 2012	НТБ (МИИТ)
3	Метрология и техническое регулирование МИИТ, кафедра ЭЭТ , 2011	НТБ (МИИТ)
1	Прикладные вопросы электрических измерений Г.Г. Рябцев; МИИТ. Каф. "Измерительная техника" Однотомное издание МИИТ , 1993	НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)

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

Сайт МИИТа-<http://miit.ru>; сайт по метрологии-<http://www.metrob.ru>; форум по метрологическому обеспечению-<http://quality.eur.ru>.

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

Росстандарт - <http://www.gost.ru>; Электронная библиотека МИИТа-<http://miit.ru>. Стандартные программы обработки результатов измерений.

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

Лекционная аудитория 4429 Учебные лаборатории 4432, 4433 Компьютерный класс 4422

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 1 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы

Рябцев Геннадий  
Георгиевич

Лист согласования

Заведующий кафедрой МПСиС

В.А. Карпычев

Заведующий кафедрой ЭЭТ

М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин