

**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  
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Измерительная техника**

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Электроснабжение железных дорог

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: 09.04.2026

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

Целями освоения дисциплины «Измерительная техника» являются:

- формирование у обучающихся знаний основ измерительной техники;
- формирование знаний о новейших средствах измерений, обеспечивающих прогресс в развитии науки и техники;
- освоение обучающимися основных положений о новейших средствах измерений, обеспечивающих прогресс промышленного производства высококачественной современной продукции.

Задачами освоения дисциплины «Измерительная техника» являются:

- формировании знаний и умений, необходимых при проектировании измерительных систем — для выбора приборов применительно к конкретным условиям технологических процессов;
- усвоение студентами основных принципов при внедрении измерительных систем — для наладки приборов с целью метрологического обеспечения объектов автоматизации;;
- формирование навыков, необходимых при эксплуатации средств измерения — для проведения периодической поверки и настройки технических средств измерения.

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

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

**ПК-6** - Способен осуществлять выбор средств измерения, проводить измерительные эксперименты, обработку и оценку их результатов при выполнении работ по техническому обслуживанию, ремонту и диагностике устройств электроснабжения железных дорог.

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

### **Знать:**

классификацию видов и методов измерений, правила выбора средств измерений, методики обработки результатов измерений, классификацию и источники возникновения погрешностей и неопределенностей измерений

### **Уметь:**

вычислять погрешности и неопределенности измерений, осуществлять нормирование погрешностей и внесение поправок в результаты измерений, анализировать полученные результаты измерений

## **Владеть:**

методами обработки результатов измерений, нормированием и принципами суммирования погрешностей

### 3. Объем дисциплины (модуля).

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №1
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 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>Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Назначение и принципы построения;</li> <li>- Структура;</li> <li>- Информационные связи;</li> <li>- Измерительные преобразователи;</li> <li>- Управляющие и корректирующие элементы;</li> <li>- Исполнительные механизмы и регулирующие органы;</li> <li>- Агрегатирование — основа систематического подхода к созданию современной электроизмерительной аппаратуры;</li> <li>- Структура и состав агрегатного комплекса средств электроизмерительной техники.</li> </ul>
2	<p><b>Физические величины и их единицы.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Виды физических величин и единиц;</li> <li>- Системы единиц физических величин;</li> <li>- Международная система единиц физических величин;</li> <li>- Определение содержания основных единиц СИ;</li> </ul>
3	<p><b>Общие сведения о средствах измерения.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация средств измерений;</li> <li>- Система воспроизведения единиц физических величин;</li> <li>- Эталонная база России;</li> <li>- Государственная система обеспечения единства измерений.</li> </ul>
4	<p><b>Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Принципы выбора и нормирования метрологических характеристик средств измерений;</li> <li>- Метрологические характеристики, предназначенные для определения результатов измерений;</li> <li>- Метрологические характеристики погрешностей средств измерений;</li> <li>- Нормирование динамических характеристик средств измерений;</li> <li>- Классы точности средств измерений;</li> <li>- Метрологическая надежность средств измерений.</li> </ul>
5	<p><b>Общие характеристики аналоговых измерительных приборов.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация аналоговых измерительных приборов;</li> <li>- Аналоговые первичные измерительные преобразователи;</li> <li>- Аналоговые показывающие и регистрирующие приборы.</li> </ul>
6	<p><b>Общие вопросы измерений неэлектрических величин.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методы измерений;</li> <li>- Общие свойства и классификация измерительных преобразователей;</li> <li>- Электромагнитные измерительные преобразователи</li> <li>- Тепловые измерительные преобразователи;</li> </ul>
7	<p><b>Измерение времени.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Области измерения времени;</li> <li>- Величины, единицы и эталоны времени;</li> <li>- Системы измерения времени;</li> <li>- Приборы для измерения времени.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
8	<p>Измерение сил.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Преобразователи сил;</li> <li>- Выбор динамометров;</li> <li>- Электрические динамометры;</li> <li>- Механические динамометры.</li> </ul>
9	<p>Измерение крутящих моментов, механической работы и механической мощности.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Измерение крутящих моментов;</li> <li>- Тензорезисторные преобразователи (датчики) крутящего момента;</li> <li>- Индуктивные преобразователи (датчики) крутящего момента;</li> <li>- Магнитоупругие преобразователи (датчики) крутящего момента;</li> <li>- Испытательные стенды;</li> <li>- Измерение механической работы (энергии);</li> <li>- Измерение механической мощности.</li> </ul>
10	<p>Измерение деформаций.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Общие сведения;</li> <li>- Электрические методы измерения (электротензометрия);</li> <li>- Тензорезисторы с металлической решеткой;</li> <li>- Полупроводниковые тензорезисторы;</li> <li>- Напыленные тензорезисторы.</li> </ul>
11	<p>Измерение давления.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Общие вопросы измерения давления;</li> <li>- Жидкостные манометры и барометры;</li> <li>- Грузовые и поршневые манометры;</li> <li>- Пружинные манометры (манометры с чувствительными элементами).</li> </ul>
12	<p>Измерение температуры.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Общие сведения;</li> <li>- Температурные шкалы и единицы измерения;</li> <li>- Контактная термометрия;</li> <li>- Электрические контактные термометры.</li> </ul>
13	<p>Бесконтактные методы и средства измерения температуры.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Теоретические основы;</li> <li>- Приемники излучения;</li> <li>- Оптические пирометры;</li> <li>- Электрические приборы для измерения вибраций;</li> <li>- Измерительные приборы и преобразователи параметров прямолинейных механических колебаний (вибраций);</li> <li>- Измерительные приборы и преобразователи параметров вращательных (крутильных) колебаний.</li> </ul>
14	<p>Принципы построения измерительных механизмов электрических приборов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Общие сведения об измерительных механизмах;</li> <li>- Магнитоэлектрические измерительные механизмы;</li> <li>- Ферродинамические измерительные механизмы;</li> <li>- Электродинамические измерительные механизмы;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Электромагнитные измерительные механизмы;</li> <li>- Электростатические измерительные механизмы;</li> <li>- Индукционные измерительные механизмы;</li> <li>- Измерительные механизмы логометров.</li> </ul>
15	<b>Измерение токов и напряжений.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Единство и различие амперметров и вольтметров;</li> <li>- Измерение постоянных токов и напряжений;</li> <li>- Измерение действующих значений переменных токов и напряжений;</li> <li>- Измерения средних и амплитудных значений переменного тока;</li> <li>- Измерение малых токов и напряжений. Нулевые указатели;</li> <li>- Электронные аналоговые вольтметры;</li> <li>- Цифровые измерительные приборы.</li> </ul>
16	<b>Измерение электрической мощности и энергии.</b> Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Измерение мощности в цепях постоянного и однофазного переменного тока;</li> <li>- Измерение активной энергии в цепях однофазного переменного тока;</li> <li>- Измерение активной мощности и энергии в цепях трехфазного переменного тока;</li> <li>- Измерение реактивной мощности и энергии.</li> </ul>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<b>Измерения напряжения в высокоомной цепи. Измерение переменных</b> В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчета шунта для измерения больших токов.</li> </ul>
2	<b>Измерение мощности в трёхфазных цепях. Метод трех приборов.</b> В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: <ul style="list-style-type: none"> <li>- производства замеров параметров цепи.</li> </ul>
3	<b>Измерение параметров электрической цепи.</b> В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: <ul style="list-style-type: none"> <li>- использования комбинированных приборов.</li> </ul>
4	<b>Изучение принципа действия комбинированного прибора.</b> В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: <ul style="list-style-type: none"> <li>- использования осциллографов в различных режимах измерения сигналов.</li> </ul>
5	<b>Изучение принципа действия электронно-лучевого осциллографа.</b> В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать вид осциллографа в зависимости от поставленной задачи.</li> </ul>
6	<b>Измерение частоты переменного тока и коэффициента мощности с</b> В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить измерение угла сдвига фаз.</li> </ul>
7	<b>Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов</b> В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбора типа приборов для измерения параметров сигналов.</li> </ul>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
8	Измерение угла сдвига фаз. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык: - выбора типа приборов для измерения параметров сигналов.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	подготовка к лабораторным работам
2	работа с лекционным материалом и литературой
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Захарова, А. Г. Измерительная техника : учебное пособие / А. Г. Захарова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. — 151 с.	<a href="https://reader.lanbook.com/book/6679">https://reader.lanbook.com/book/6679</a> (дата обращения: 02.09.2025)
2	Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие для вузов / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-7639-8.	<a href="https://e.lanbook.com/book/163397">https://e.lanbook.com/book/163397</a> (дата обращения: 29.01.2024).
3	Извеков, В. Н. Метрология, измерительная техника, основы стандартизации и сертификации : учебное пособие / В. Н. Извеков, А. Г. Кагиров. — Томск : ТПУ, 2011. — 149 с. —	<a href="https://e.lanbook.com/book/10305">https://e.lanbook.com/book/10305</a> (дата обращения: 03.06.2025)

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

<http://scbist.com> - СЦБИСТ Железнодорожный информационный портал: Фотоматериалы, новая техника, информационные материалы, вопросы и ответы.

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru))

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miiit.ru>)

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

Microsoft Office

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

Маркерная доска или проектор, компьютерное оборудование.

Оборудование для проведения лабораторных работ:

Настольное оборудование:

Измеритель нелинейных искажений автоматический,

Частотомер электронно-счетный универсальный ,

Генератор сигналов низкочастотный

УНИП, УСИП,

Потенциометр постоянного тока,

Частотомер, Измеритель разности фаз,

Измеритель нелинейных искажений автоматический

Частотомер электронно-счетный универсальный

Вольтметр универсальный

Амперметр

Омметр

Мультиметр

Измеритель разности фаз,

Анализатор спектра

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:

доцент, к.н. кафедры  
«Электроэнергетика транспорта»

Д.С. Плетнев

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭЭТ

М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин