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 - программа бакалавриата
по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Метрология и измерительная техника

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Интеллектуальные электротехнические транспортные системы

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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 3221
Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим Валерьевич
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- знакомство студентов с наукой - метрлогией - нгаукой об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах джостижения требуемой точности;

- изучение физических проценссов, положенных в основу измерений, единиц физических величин и их эталонов;

- изучение электрических сигналов, их преобразование, общих вопросов средств измерения.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение знаниями об общем устройстве средств электрических измерений;

- формирование представлений у студентов о средствах и методах измерений физиченских величин и оценки их неопределенностей.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-6 - Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности;

ПК-5 - Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для выявления, формализации и решения задач интеллектуальных систем управления электротехническими комплексами?.

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

Владеть:

- методами измерения различных электрических величин;
- методами оценки неопределенности измерений.

Знать:

- физические процессы положенные в основу измерений;
- вопросы разработки и использования конкретных технических средств измереня: измерительных преобразователей, измерительных приборов и информационно-измерительных систем.

Уметь:

- осуществлять выбор средств измерений для конкретных измерительных задач.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 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 №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
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 40 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	Метрология как наука Рассматриваются вопросы: - предмет и задачи метрологии; - цели метрологии; - физические величины; - шкалы измерений.
2	Единицы физических величин Рассматриваются вопросы: - система СИ; - единицы системы СИ; - эталоны единиц физических величин.
3	Измерение физических величин Рассматриваются вопросы: - виды измерений физических величин; - методы измерений физических величин.
4	Средства измерения Рассматриваются вопросы: - классификация средств измерений; - типы средств измерений согласно РМГ 29-2013.
5	Нормирование метрологических характеристик средств измерения Рассматриваются вопросы номенклатуры метрологических характеристик средств измерений: - характеристики, предназначенные для определения результатов измерений; - характеристики погрешностей средств измерений; - характеристики чувствительности средств измерений к влияющим величинам; - динамические характеристики средств измерений; - характеристики средств измерений, отражающие их способность влиять на инструментальную составляющую погрешности измерений вследствие взаимодействия средств измерений с любым из подключенных к их входу или выходу компонентов.
6	Погрешности и неопределенности измерений Рассматриваются вопросы: - точности результатов измерений; - источников возникновения погрешностей измерений; - характера проявления погрешностей измерений; - способов выражения погрешностей изхмерений; - стандартных неопределеннойтей измерений; - суммарных стандартных неопределенностьей измерений; - расширенных неопределенностей измерений.
7	Обработка результатов измерений Рассматриваются вопросы: - вычисления систематических и случайных составляющих погрешностей измерений; - вычисления неопределенностей измерений (типа А; типа В; коэффициентов чувствительности и коэффициентов охвата).
8	Измерение силы тока и напряжения Рассматриваются вопросы: - измерения постоянных токов и напряжений; - измерения ппременных токов и напряжений.
9	Измерение мощности и энергии Рассматриваются вопросы: - измерения мощности и энергии постоянного и переменного однофазного тока; - измерения активной мощности и энергии в трехфазных цепях.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
10	Измерение частоты, фазы и временных интервалов электрических сигналов Рассматриваются вопросы: - измерения частоты; - измерения временных интервалов; - измерения фазового сдвига.
11	Измерение параметров цепей постоянного и переменного тока Рассматриваются вопросы: - измерения сопротивления постоянному току (большие и малые сопротивления, прямые и косвенные измерения); - измерение емкости, индуктивности, добротности и взаимной индуктивности.
12	Методы и приборы для измерения магнитной индукции Рассматриваются вопросы: - ферромодуляционные тесламетры; - тесламетры на гальваномагнитных явлениях; - квантовые и сверхпроводниковые тесламетры.
13	Методы и приборы для измерения магнитного потока Рассматриваются вопросы: - принцип действия веберметра.
14	Методы и средства электрических измерений неэлектрических величин Рассматриваются вопросы: - генераторные и параметрические первичные преобразователи; - цепи проедварителного преобразования; - согласующие цепи.
15	Нормативная основа метрологического обеспечения Рассматриваются вопросы: - определения метрологического обеспечения измерений; - единства измерений; - государственной системы обеспечения единства измерений; - сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений; - форм государственного регулирования обеспечения единства измерений; - метрологической экспертизы; - государственного метрологического надзора; - аттестации методик измерений; - аккредитации в области обеспечения единства измерений.
16	Техническая основа метрологического обеспечения Рассматриваются вопросы: - системы государственных эталонов единиц величин; - системы передачи размеров единиц величин от эталонов к рабочим средствам измерений; - утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений; - поверки средств измерений; - системы стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов; - системы стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов.
17	Организационная основа метрологического обеспечения Рассматриваются вопросы: - Государственной метрологической службы; - структуры Росстандарта, функции ГНМЦ, задичи ФБУ ЦСМ; - метрологическая служба ОАО «РЖД»; - деятельность дорожных центров метрологии.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Общие сведения об измерениях и шкалах измерений Классификация видов и методов измерений, характеристики шкал измерений.
2	Обработка результатов измерений Обработка результатов прямых однократных, многократных, косвенных однократных и многократных измерений. Методака оценки неопреленности указанных измерений.
3	Выбор средств измерений Классификация, общее устройство и метрологические характеристики средств измерений. Выбор средств измерений по технико-экономическим характеристикам,выбор средств измерений по коэффициенту уточнения и безошибочности контроля.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Изучение дополнительной литературы
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	Метрология, стандартизация и сертификация Ю.В. Димов Однотомное издание Питер , 2004	НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
2	Метрология, стандартизация и сертификация А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря Книга Юрайт , 2014	ИТБ УЛУПС (Абонемент ЮИ); ИТБ УЛУПС (ЧЗ1 ЮИ)
3	Измерение неэлектрических величин электрическими методами Г.Г. Рябцев, И.В. Семенов; МИИТ. Каф. "Электротехника, метрология и электроэнергетика" Однотомное издание МИИТ , 2007	НТБ (ЭЭ); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
4	Измерительные цепи с генераторными преобразователями неэлектрических величин Г.Г. Рябцев, И.А. Ермаков; МИИТ. Каф. "Электротехника, метрология и электроэнергетика" Однотомное издание МИИТ , 2006	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3)
5	Измерительные цепи с параметрическими преобразователями неэлектрических величин Г.Г. Рябцев,	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3)

	И.А. Ермаков; МИИТ. Каф. "Электротехника, метрология и электроэнергетика" Однотомное издание МИИТ , 2006	
6	Метрологические характеристики измерительных цепей прямого и уравновешивающего преобразования Г.Г. Рябцев; МИИТ. Каф. "Электротехника, метрология и электроэнергетика" Однотомное издание МИИТ , 2004	НТБ (уч.3)
7	Метрологические характеристики электромеханических измерительных приборов непосредственной оценки Г.Г. Рябцев, И.В. Семенов; МИИТ. Каф. "Электротехника, метрология и электроэнергетика" Однотомное издание МИИТ , 2004	НТБ (уч.3); НТБ (уч.4)
8	Поверка электромеханических измерительных приборов непосредственной оценки И.В. Семенов; МИИТ. Каф. "Электротехника, метрология и электроэнергетика" Однотомное издание МИИТ , 2005	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3)
9	Прикладная метрология Н.А. Рубичев; МИИТ. Каф. "Электротехника, метрология и электроэнергетика" Однотомное издание МИИТ , 2006	НТБ (ЭЭ); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
10	Расширение пределов измерений амперметров и вольтметров в цепях постоянного тока Т.А. Мозгрина; МИИТ. Каф. "Электротехника, метрология и электроэнергетика" Однотомное издание МИИТ , 2006	НТБ (уч.1); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6)

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

http://library.miit.ru/ - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

http://elibrary.ru/ - научно-электронная библиотека.

https://cyberleninka.ru/ - научно-электронная библиотека.

https://scholar.google.ru/ - бесплатная поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.

https://yandex.ru/patents/ - поиск по патентным документам.

https://fgis.gost.ru/#!/ - открытая часть Федеральной государственной информационной системы Росстандарта

https://www.rst.gov.ru/portal/gost/ - Росстандарт

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

Microsoft Office (Word, PowerPoint)

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. Лаборатория "Измерительная техника" с необходимыми для проведения лабораторных работ средствами измерений и вспомогательным оборудованием.

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

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 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» И.В. Семенов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ИУиИБ Л.А. Баранов

Заведующий кафедрой ЭЭТ М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова