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)

Электронная техника и преобразователи

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).

Целью освоения учебной дисциплины «Теория и расчет измерительных преобразователей и приборов» является приобретение студентами знаний, умений и навыков по анализу, выбору и расчету наиболее рациональных вариантов исполнения измерительных устройств.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-3 - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

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

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

Уметь:

составлять на основе результатов экспериментов математические модели технических систем

самостоятельно применять новые знания

устанавливать нормы точности измерений и достоверности контроля.

Знать:

основные численные методы и алгоритмы обработки результатов исследования динамических процессов и выявление на их основе свойств технических систем

образовательные и информационные технологии

современные методы и средства измерений и контроля параметров продукции и технологических процессов

Владеть:

навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений

навыками получения необходимой информации

навыками поверки и калибровки средств измерений

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 №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
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 44 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	Классификация и метрологические характеристики измерительных преобразователей и приборов. Рассматриваемые вопросы: Метрологические характеристики измерительных преобразователей и приборов.
2	Электромеханические преобразователи электрических величин: принцип действия, конструкция, характеристики, применение.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Рассматриваемые вопросы: Электромеханические преобразователи электрических величин.
3	Преобразователи вида электрических величин: шунты, добавочные резисторы, методы расчёта, погрешности, применение. Рассматриваемые вопросы: Преобразователи вида электрических величин.
4	Масштабные преобразователи электрических величин: делители напряжения, расчет, применение, погрешности Рассматриваемые вопросы: Масштабные преобразователи электрических величин.
5	Масштабные преобразователи электрических величин: трансформаторы тока и напряжения, конструкция, применение, погрешности. Рассматриваемые вопросы: Масштабные преобразователи электрических величин.
6	Вычислительные преобразователи: амплитудные детекторы, детекторы среднего выпрямленного и среднего квадратического значения, расчёт, погрешности, применение. Рассматриваемые вопросы: Детекторные преобразователи.
7	Вычислительные преобразователи: интегрирующие, дифференцирующие, фазочувствительные, расчет, погрешности, применение Рассматриваемые вопросы: Интегрирующие и дифференцирующие преобразователи.
8	Операционные усилители (ОУ): структура измерительных цепей с ОУ, метрологические характеристики. Рассматриваемые вопросы: Операционные усилители уравновешивающего и прямого преобразования.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Выпрямители однофазного тока В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы: Исследование двухпульсовой нулевой схемы выпрямления. Исследование двухпульсовой мостовой схемы выпрямления.
2	Выпрямители трехфазного тока. В ходе выполнения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы: Исследование шестипульсовой мостовой схемы выпрямления.Исследование управляемого трехфазного мостового выпрямителя.
3	Качество напряжения в электрических сетях. В ходе выполнения оабораторной работы рассматриваются следующие вопросы: Коэффициент искажения напряжения и тока питающей сети. Расчеты токов в элементах выпрямителя при коротких замыканиях.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
4	Назначение инверторов В ходе выполнения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы: Применение инвертирования тока при рекуперативном торможении электрического подвижного состава. Схемы однофазных и трехфазных инверторов.
5	Назначение и классификация автономных инверторов. В ходе выполнения лабораторной работы рассматриваются следующие вопросы: Инверторы напряжения и тока, резонансные инверторы. Автономные инверторы напряжения (АИН). Принцип действия, анализ работы на различные виды нагрузок, основные расчетные соотношения, импульсное регулирование напряжения, алгоритмы управления АИН.
6	Импульсные преобразователи. В ходе выполнения лабораторной работы рассмотрены следующие вопросы: Преобразователи переменного тока. Назначение и классификация импульсных преобразователей. Принцип импульсного регулирования напряжения в цепях постоянного тока.
7	Способы модуляции. В ходе выполнения лабораторной работы рассмотрены следующик вопросы: Схемы импульсных преобразователей. Преобразователи с широтным и частотным регулированием напряжения. Анализ процессов в схеме импульсного преобразователя.
8	Системы управления и защиты электронных преобрахователей. В хлде проведения лабораторной работы рассмотрены следующие вопросы: Структурные и функциональные схемы систем управления. Основные узлы системы управления. Системы защиты электронных преобразователей от перенапряжений, токов коротких замыканий и при пробое полупроводниковых приборов.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Метрологические характеристики измерительных преобразователей и приборов. В результате проведения практического занятия рассматривались следующие вопросы: Изучение преобразователей вида электрических величин.
2	Электромеханические преобразователи электрических величин. В результате проведения практического занятия рассматривались следующие вопросы: Изучение электромеханических преобразователей электрических величин.
3	Преобразователи вида электрических величин. В результате проведения практического занятия рассматривались следующие вопросы: Изучение преобразователей вида электрических величин.
4	Масштабные преобразователи электрических величин. В результате проведения практического занятия рассматривались следующие вопросы: Изучение масштабных преобразователей электрических величин.
5	Масштабные преобразователи электрических величин. В результате проведения практического занятия рассматривались следующие вопросы: Изучение масштабных преобразователей электрических величин.
6	Детекторные преобразователи. В результате проведения практического занятия рассматривались следующие вопросы: Изучение детекторных преобразователей электрических величин.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
7	Интегрирующие и дифференцирующие преобразователи. В результате проведения практического занятия рассматривались следующие вопросы: Изучение интегрирующих и дифференцирующих преобразователей.
8	Операционные усилители. В результате проведения практического занятия рассматривались следующие вопросы: Изучение работы операционных усилителей.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Изучение основной и дополнительной литературы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Прикладные вопросы электрических измерений Г.Г. Рябцев; МИИТ. Каф. "Измерительная техника" Однотомное издание МИИТ , 2009	НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
2	Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника Ким К.К. и др дом «Питер» , 2006	Библиотека ИТТСУ
3	Измерительные преобразователи и цепи Рябцев Г.Г. Семёнов И. В. Ермаков И.А. 2012	НТБ (МИИТ
1	Электрические измерения физических величин. Измерительные преобразователи Е.С. Левшина, П.В. Новицкий Однотомное издание Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние , 1983	НТБ (уч.6); НТБ (фб.)

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/).

5. Сайт по метрологии- http://www.metrob.ru.

6.Форум по метрологическому обеспечению- http://qualitv.eup.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;
- интерактивной доской.

2. Комплект лабораторного и измерительного оборудования для проведения лабораторных работ (стендовое исполнение) включает в себя:

-Измерительные приборы (амперметры, вольтметры, ваттметры).

-Цифровой осциллограф.

-Функциональный генератор.

-Регулируемый источник питания.

-Трехфазный генератор.

3. 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 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Электроэнергетика транспорта» Б.А. Дудин

Согласовано:

Заведующий кафедрой ИУиИБ Л.А. Баранов

Заведующий кафедрой ЭЭТ М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова