

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)

Электрические измерения в транспортном комплексе

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: 06.06.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение студентами основ измерительной техники применительно к транспортному комплексу;
- изучение студентами основ устройства и применения измерительных приборов в целях проведения метрологической экспертизы технической документации
- изучение студентами основ устройства и применения измерительных приборов в целях организации проведения поверки средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение основными методами поверки средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин;
- формирование навыков метрологической экспертизы технической документации и применения методов поверки.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-5 - Способен организовывать работы по метрологической экспертизе технической документации;

ПК-11 - Способен участвовать в разработке методов поверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин.

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

Владеть:

- навыками исполнения требований, установленных нормативными документами
- навыками составления поверочных схем
- навыками проведения поверки

Знать:

- особенности основных измерительных приборов
- специфику проведения измерений;
- основные методы измерений

- основные методы поверки средств измерений;
- основополагающие стандарты.

Уметь:

- применять навыки разработки поверочных схем и проведения поверки
- планировать и проводить экспертизу технической документации
- анализировать нормативные документы применительно к сфере деятельности

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. №4 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 80 | 80 |
| В том числе: | | |
| Занятия лекционного типа | 32 | 32 |
| Занятия семинарского типа | 48 | 48 |

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 100 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 | Введение. Место курса в общей системе подготовки - цели и задачи дисциплины; - основные источники информации. - применение электроизмерительных приборов и оборудования в целях метрологического обеспечения производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин. |
| 2 | Прецизионные элементы (сопротивления, индуктивности, емкости) ГОСТ 7003 Магазины сопротивлений измерительные - магазины сопротивление - ГОСТ 6864 Катушки электрического сопротивления измерительные - магазины индуктивностей - магазины емкостей |
| 3 | Общие сведения об электроизмерительных приборах - ГОСТ 1845 Приборы электроизмерительные. Общие технические условия - классификация; - схема работы; - установившие положение подвижной части - отсчетное устройство - успокоение - погрешности приборов - устойчивость к перегрузкам - прочность изоляции - мощность потерь - надежность |
| 4 | Приборы непосредственной оценки для измерения тока и напряжения - ГОСТ 8711 Амперметры и вольтметры. Технические требования. - схемы включения амперметра и вольтметра - ГОСТ 8042 Шунты калиброванные - шунты ГОСТ 8623 Приборы электроизмерительные. Сопротивления добавочные взаимозаменяемые. Технические требования - добавочные резисторы |
| 5 | Приборы электромеханической группы магнитоэлектрической системы амперметры и вольтметры - гальванометры - ГОСТ 7324 Гальванометры постоянного тока - выбор гальванометра |
| 6 | Приборы электромеханической группы выпрямительной системы - амперметры - вольтметры |
| 7 | Приборы электромеханической группы термоэлектрической системы - амперметры и вольтметры |
| 8 | Приборы электромеханической группы электромагнитной системы Рассматриваемые вопросы: |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|-------|---|
| | - амперметры и вольтметры |
| 9 | Приборы электромеханической группы электродинамической и ферродинамической систем - амперметры и вольтметры |
| 10 | Электронные вольтметры - общее представление об электронных приборах |
| 11 | Измерительные трансформаторы - ГОСТ 1983 Трансформаторы напряжения - трансформаторы напряжения - ГОСТ 7746 Трансформаторы тока трансформаторы тока |
| 12 | Приборы сравнения для измерения напряжения и тока - компенсационный метод измерения напряжения и ЭДС - потенциометры постоянного тока - ГОСТ 9245 Потенциометры постоянного тока измерительные - работа с потенциометрами постоянного тока и его применение |
| 13 | Общие сведения о цифровых приборах - вольтметры - частотомеры - фазометры |
| 14 | Регистрирующие приборы - виды осциллографов - электроннолучевой осциллограф |
| 15 | Заключение. - обобщение - итоги курса. - вопросы к экзамену по курсу. |

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|-------|--|
| 1 | Вводное занятие. Правила техники безопасности. |
| 2 | Поверка приборов электромеханической группы электромагнитной системы без расширенных и с расширенными пределами измерений основные виды поверок электромеханических приборов - метод сличения показаний - поверка амперметра без шунта - поверка амперметра с шунтом - поверка вольтметра без добавочного резистора - поверка вольтметра с добавочным резистором |
| 3 | Защита лабораторных работ - представления акта о проведении поверки - подготовка свидетельства о проведении поверки |
| 4 | Измерение малых и среднеомных сопротивлений с помощью моста постоянного тока |

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|-------|--|
| | - нулевой метод сравнения с мерой - применения гальванометра в приборах сравнения - двух-зажимная схема подключения моста - четырех зажимная схема подключения моста |
| 5 | Защита лабораторных работ - опрос в тестовой форме |
| 6 | Измерение параметров периодических сигналов Рассматриваемые вопросы: - устройство электронного осциллографа - исследование периодических сигналов - исследование одиночного импульса |
| 7 | Защита лабораторных работ - опрос в тестовой форме |
| 8 | Измерение периода и частоты периодических сигналов - устройство электронного частотомера - измерение частоты и периода синусоидального сигнала |
| 9 | Защита лабораторных работ - опрос в тестовой форме |
| 10 | Итоговое занятие В результате выполнения заданий в тестовой форме студент демонстрирует освоенные знания практическо–экспериментальной части курса. |

Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|-------|--|
| 1 | Выбор средств измерения по основным метрологическим характеристикам для непосредственного использования - подбора приборов и оборудования для практической реализации поставленной метрологической задачи |
| 2 | Расширение пределов измерений по току - расчета шунта |
| 3 | Определение метрологических характеристик амперметра после расширения предела измерений - определение основных точностных характеристик нового прибора |
| 4 | Расширение пределов измерений по напряжению - расчет добавочного сопротивления |
| 5 | Определение метрологических характеристик вольтметра после расширения предела измерений - определение основных точностных характеристик нового прибора |
| 6 | Построение комбинированного прибора по справочным данным входящих в него элементов - подбора элементов измерительной техники для поставленной задачи по справочным данным |
| 7 | Измерение сопротивлений навык выбора приборов и методов измерений сопротивлений |
| 8 | Особенности измерения малых и больших сопротивлений навык правильного выбора измерительной схемы |
| 9 | Построение Омметра |

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|----------|--|
| | навык построения схемы омметра на основе разных принципов действия |
| 10 | Измерение средних сопротивлений методом амперметра и вольтметра навык правильного выбора измерительной схемы |
| 11 | Измерение средних и больших сопротивлений методом вольтметра навык правильного выбора измерительной схемы |
| 12 | Измерение малых и средних сопротивлений методом сравнения с образцовым сопротивлением навык правильного выбора измерительной схемы |
| 13 | Измерение малых и средних сопротивлений методом сравнения с образцовым сопротивлением навык правильного выбора измерительной схемы |
| 14 | Измерение мощности в однофазной цепи навык правильного выбора измерительной схемы для - измерения активной мощности - измерения реактивной мощности |
| 15 | Измерение мощности в трёхфазных цепях навык правильного выбора измерительной схемы - для измерения активной мощности при соединении звездой - для измерения активной мощности при соединении треугольником - для симметричного режима работы цепи - для не симметричного режима работы цепи |
| 16 | Итоговое занятие В результате практического занятия студент получает навык обобщения разных методов измерения |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|----------|---|
| 1 | Выполнение заданий в тестовой форме по курсу |
| 2 | Изучение дополнительной литературы |
| 3 | Подготовка к практическим и лабораторным занятиям |
| 4 | Подготовка к промежуточной аттестации |
| 5 | Выполнение курсовой работы. |
| 6 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 7 | Подготовка к текущему контролю. |

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Разработка и описание комплексного прибора для измерения тока и напряжения в однофазных цепях на основе справочных данных составных элементов

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

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|-------|--|---|
| 1 | Электрические измерения Байда Л. И., Доброворский Н. С., Душин Е. М. и др.]; Под ред. А. В. ФРЕМКЕ, Е. М. Душина. Учебник Энергия , 1980 | РГБ [сайт]. – URL: https://search.rsl.ru/ru/record/01003375757 |

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.Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru/>);
- 3.Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>);
- 4.Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru/);
- 5.Общие информационные, справочные и поисковые «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru/>);
- 6.Сайт по метрологии- <http://www.metrob.ru/>;
- 7.Форум по метрологическому обеспечению- <http://quality.eup.ru>.

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

1. Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).
2. Операционная система Microsoft Windows.
3. Microsoft Office.

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:

- Курсовая работа в 4 семестре.
- Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

старший преподаватель кафедры
«Электроэнергетика транспорта»

Т.А. Мозгина

Согласовано:

Заведующий кафедрой МПСиС

В.А. Карпычев

Заведующий кафедрой ЭЭТ

М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин