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 специалитета
по специальности
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электротехника, электропривод и электрооборудование

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация: Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

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: 610876
Подписал: заведующий кафедрой Григорьев Павел Александрович
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) являются:

- изучение основ электротехники и электроники;
- изучение цифровой техники;
- изучение принципов функционирования и управления электроприводов;
- знакомство студентов с контруктивными особенностями электрооборудования наземных транспортно-технологических средств (НТТС);
- изучение назначения, принципа действия, конструкции электрооборудования НТТС и методов его выбора.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение знаниями о электротехнике, электрических приводах и электрооборудовании НТТС;
- формирование представлений у студентов, необходимых при проектировании и модернизации электрических приводов НТТС;
- формирование представлений у студентов о путях развития и совершенствования электрооборудования, применяемого на НТТС.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-2 - Способен проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования средств механизации и автоматизации подъёмно-транспортных, строительных и дорожных работ;

ПК-3 - Способен к осуществлению выполнения экспериментов и научных исследований, к анализу тенденций развития наземных транспортно-технологических машин и оформления результатов исследований и разработок.

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

Знать:

- методики расчета электрических цепей постоянного и переменного тока, магнитных цепей;
- принципы действия цифровой техники;

- принципы действия и конструкции электрических машин, коммутирующих устройств, информационных устройств электрических приводов;

- основные принципы управления электроприводами;

- типовые схемы разомкнутых и замкнутых схем элетроприводов;

- назначение, конструкцию, принципы действия, основные характеристики электрооборудования НТТС;

- методику выбора электрооборузования.

Уметь:

- выполнять расчеты электрических цепей постоянного и переменного тока;

- применять полученные знания при создании электрических приводов с автоматическими системами управления, при модернизации и модификации систем электроприводов НТТС;

- осуществлять выбор электрооборудования при проектировании НТТС;

- разрабатывать предложения по совершенствованию электрических схем НТТС.

Владеть:

- навыками чтения электрических схем и расчёта их параметров;

- навыками выбора типа привода с требуемыми выходными характеристиками и способа регулирования его параметров, обеспечивающих выполнение операций технологического процесса наземных транспортно-технологических средств;

- навыками выбора электрооборудования НТТС.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 11 з.е. (396 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		
		№4	№5	№6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	192	64	64	64

В том числе:				
Занятия лекционного типа	96	32	32	32
Занятия семинарского типа	96	32	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 204 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	Электрические цепи постоянного тока. Рассматриваемые вопросы: - основные определения; - источники электродвижущей силы (эдс) и тока; - компоненты электрических цепей – резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности.
2	Токоподвод к крану. Рассматриваемые вопросы: - троллейный токоподвод; - кабельный токоподвод.
3	Основные законы электротехники. Рассматриваемые вопросы: - первый закон Кирхгофа; - второй закон Кирхгофа; - баланс мощностей; - порядок расчета электрических цепей; - примеры расчета электрических цепей.
4	Методы расчета электрических цепей. Рассматриваемые вопросы: - метод контурных токов; - метод эквивалентных преобразований; - метод узлового напряжения;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- метод наложения; - метод эквивалентного генератора.
5	Электрические цепи однофазных переменных токов и напряжений. Рассматриваемые вопросы: - свойства и параметры электрических цепей при синусоидальных ЭДС и токах; - использование векторных диаграмм при описании синусоидальных сигналов; - пример построения векторной диаграммы для последовательного и параллельного соединения элементов.
6	Комплексный метод расчёта электрических цепей. Рассматриваемые вопросы: - формы представления комплексных чисел и их применение в электротехнике; - пример расчета электрической цепи в комплексной форме; - активная, реактивная и полная мощность; - коэффициент мощности.
7	Трехфазные линейные электрические цепи синусоидального тока. Рассматриваемые вопросы: - источник трехфазной электрической энергии – электрический генератор; - симметричная система напряжений; - анализ электрических цепей при соединении трехфазного источника и приемника по схеме «звезда» с нулевым проводом; - соединение приемника по схеме «треугольник»; - мощность трехфазной цепи.
8	Магнитные цепи. Рассматриваемые вопросы: - магнитное поле и величины его характеризующие; - правило буравчика; - магнитные цепи и правила их расчета; - основные характеритики ферромагнитных материалов.
9	Электроника. Полупроводники. Рассматриваемые вопросы: - развитие электроники; - общие сведения о полупроводниках; - p-n переход и его свойства.
10	Полупроводниковый диод. Рассматриваемые вопросы: - полупроводниковый диод и его свойства; - вольт-амперная характеристика диода; - особенности расчета схем с диодами; - параметры диодов; - разновидности диодов и их применение.
11	Биполярные транзисторы, их параметры, схемы включения. Рассматриваемые вопросы: - общие сведения – структура транзистора, конструкция, обозначение; - параметры биполярных транзисторов; - характеристики транзисторов; - схема включения с общим эмиттером; - схема включения с общим коллектором; - схема включения с общей базой.
12	Полевые транзисторы. Тиристоры. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- принцип действия и структура полевого транзистора - характеристики полевых транзисторов; - основные параметры; - тиристоры.
13	Усилители. Рассматриваемые вопросы: - основные характеристики усилителей; - многокаскадные усилители. - обратная связь в усилителях; - операционные усилители.
14	Цифровые микросхемы. Рассматриваемые вопросы: - цифровой и аналоговый сигналы; - класификация и параметры интегральных микросхем; - понятие о микропроцессоре и микроконтроллере.
15	Логические элементы. Рассматриваемые вопросы: - цифровые коды; - инверторы; - повторители и буферы; - логические элементы И, И-НЕ; - логические элементы ИЛИ, ИЛИ-НЕ; - логический элемент Исключающее ИЛИ; - транзисторный ключ и его инвертирующие свойства.
16	Триггеры. Рассматриваемые вопросы: - классификация и условные обозначения триггеров; - асинхронные RS-триггеры; - D-триггер; - T-триггер.
17	Микросхемы на базе логических элементов и триггеров. Рассматриваемые вопросы: - делитель частоты на триггерах; - счетчик импульсов; - регистры; - преобразователи кодов.
18	Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Аналогово-цифровые преобразователи (АЦП). Рассматриваемые вопросы: - последовательные ЦАП; - параллельные ЦАП; - АЦП – принцип действия, структурная схема, характеристики.
19	Электрические приводы. Рассматриваемые вопросы: - основные понятия и определения; - классификация электрических приводов; - структура электрических приводов; - регулирование координат электропривода.
20	Механика электропривода. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- приведение моментов и сил, масс и моментов инерции; - механические характеристики исполнительных органов НТТС - механические характеристики электродвигателей; - уравнение движения электропривода.
21	Электрические машины. Рассматриваемые вопросы: - назначение, устройство и принцип действия однофазного трансформатора; - асинхронный двигатель – принцип действия, конструкция, характеристики; - двигатель постоянного тока - принцип действия, конструкция, характеристики; - синхронные генераторы и двигатели - принцип действия, конструкция, характеристики.
22	Электрооборудование электрических приводов. Рассматриваемые вопросы: - электромагнитные муфты; - устройства защиты и управления электрических приводов – предохранители, автоматические выключатели, магнитные пускатели, кнопки управления, контакторы, тепловые реле. Назначение, принцип действия, конструкция.
23	Информационные устройства электрических приводов. Рассматриваемые вопросы: - датчики положения; - датчики скорости.
24	Выбор электродвигателя для различных типов привода. Рассматриваемые вопросы: - выбор типа электродвигателя; - нагрузочные диаграммы механизма и двигателя; - выбор электродвигателя по мощности и моменту; - тепловая модель двигателя; - стандартные режимы работы электрических двигателей; - выбор двигателей для различных режимов работы; - методы проверки электродвигателя по нагреву; - выбор электродвигателя по конструктивному исполнению.
25	Разомкнутые системы управления электродвигателями. Схемы управления двигателями постоянного тока. Рассматриваемые вопросы: - пуск двигателя постоянного тока; - торможение двигателя постоянного тока – рекуперативное, динамическое, противовключением; - схема динамического торможения в функции времени; - схема динамического торможения в функции скорости.
26	Разомкнутые системы управления электродвигателями. Схемы управления асинхронным двигателем. Рассматриваемые вопросы: - пуск асинхронного двигателя; - торможение противовключением; - динамическое торможение.
27	Замкнутые системы управления электродвигателями. Рассматриваемые вопросы: - функциональная схема замкнутой системы регулирования; - полупроводниковые преобразователи электрических приводов и их применение в замкнутых системах электроприводов постоянного тока; - замкнутая система преобразователь-двигатель с ОС по скорости ДПТ независимого возбуждения; - регулирование (ограничение) тока и момента ДПТ с помощью нелинейной ОС по току.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
28	Замкнутые СУ электроприводом переменного тока с асинхронными двигателями. Рассматриваемые вопросы: - замкнутая схема управления асинхронным электроприводом, выполненным по схеме «тиристорный регулятор напряжения-асинхронный двигатель»; - замкнутая схема управления асинхронным электроприводом при изменении частоты и величины питающего напряжения; - замкнутая схема импульсного регулирования скорости асинхронного двигателя с помощью резистора в цепи ротора.
29	Следящий электропривод. Рассматриваемые вопросы: - структурная схема следящего электропривода; - классификацмя следящих приводов; - следящий электропривод постоянного тока непрерывного действия с электромашинным усилителем; - следящий электропривод постоянного тока релейного действия; - следящий электропривод переменного тока пропорционального действия; - цифроаналоговый позиционный следящий электропривод постоянного тока.
30	Динамические расчеты электрических приводов. Последовательность проектирования электропривода. Рассматриваемые вопросы: - момент инерции двигателя и электромеханическая постоянная; - индуктивность обмоток машин постоянного тока и электромагнитная постоянная времени; - структурные схемы и передаточные функции электропривода постоянного тока; - структурные схемы и передаточные функции электроприводов с асинхронными двигателями; - последовательность расчета электропривода.
31	Электрооборудование НТТС и особенности его применения. Рассматриваемые вопросы: - назначение электрооборудования и систем управления НТТС; - состав электрооборудования и систем управления.
32	Электрооборудование кранов. Рассматриваемые вопросы: - классификация электрооборудования кранов; - размещения электрооборудования на кранах; - особенности работы кранового электрооборудования.
33	Токоподвод к крану. Рассматриваемые вопросы: - троллейный токоподвод; - кабельный токоподвод.
34	Крановые электродвигатели. Рассматриваемые вопросы: - двигатели, применяемые на кранах; - механические характеристики двигателей и нагрузки; - способы регулирования момента и частоты вращения двигателей; - двигатели постоянного тока – схемы управления и характеристики при регулировании; - асинхронные двигатели – схемы управления и характеристики при регулировании; - передаточные механизмы электрических приводов кранов.
35	Аппараты управления электродвигателями - контроллеры, командоконтроллеры, контакторы, магнитные пускатели, реле управления. Рассматриваемые вопросы: - классификация основного электрооборудования;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- контроллеры и командоконтроллеры – назначение, принцип действия, конструкция и характеристики; - контакторы - назначение, принцип действия, конструкция и характеристики; - магнитные пускатели - назначение, принцип действия, конструкция и характеристики, схемы включения.
36	Реле управления, как аппараты управления и защиты. Рассматриваемые вопросы: - назначение и классификация реле управления; - реле напряжения - принцип действия, конструкция и характеристики; - реле времени - принцип действия, конструкция и характеристики; - тепловое реле - принцип действия, конструкция и характеристики; - реле тока - принцип действия, конструкция и характеристики; - электронные реле - принцип действия, схемы и характеристики.
37	Аппараты регулирования частоты вращения электродвигателей - пускорегулирующие резисторы, тормозные машины. Рассматриваемые вопросы: - пускорегулирующие резисторы – назначение, конструкция и характеристики; - тормозные машины.
38	Аппараты управления тормозами - тормозные электромагниты и электрогидравлические толкатели. Рассматриваемые вопросы: - тормозные электромагниты – назначение, принцип действия, конструкция и характеристики; - электрогидравлические толкатели - принцип действия, конструкция и характеристики.
39	Аппараты электрической защиты - защитные панели, автоматические выключатели, реле максимального тока, реле минимально напряжения, тепловые реле, предохранители и другие аппараты, обеспечивающие максимальную и нулевую защиту электродвигателей. Рассматриваемые вопросы: - защитная панель (вводное устройство) - назначение, конструкция; принципиальные схемы; - автоматические выключатели - назначение, принцип действия, конструкция и характеристики; - плавкие предохранители - назначение, принцип действия, конструкция и характеристики.
40	Аппараты механической защиты. Рассматриваемые вопросы: - путевые выключатели - назначение, принцип действия, конструкцция; - концевые выключатели и переключатели - назначение, принцип действия, конструкция.
41	Аппараты и приборы для переключений и контроля в силовых цепях управления - кнопки, рубильники, выключатели, переключатели, измерительные приборы. Рассматриваемые вопросы: - рубильники - назначение, принцип действия, конструкция; - пакетные выключатели и переключатели - назначение, принцип действия, конструкция; - барабанные переключатели - назначение, принцип действия, конструкция; - кнопочные выключатели - назначение, принцип действия, конструкция.
42	Измерительное электрооборудование. Рассматриваемые вопросы: - приборы магнито-электрической системы; - приборы электромагнитной системы; - цифровые измерительные приборы.
43	Вспомогательное оборудование. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- осветительные приборы (светильники, прожекторы; - приборы электрообогрева (электропечи, нагреватели); - приборы звуковой сигнализации; - аппараты управления и защиты (трансформаторы, выключатели, предохранители и т.д.), установленные в цепях освещения.
44	Грузоподъемные электромагниты. Рассматриваемые вопросы: - принцип действия и конструкция электромагнитов; - характеристики электромагнитов; - схемы управления электромагнитами; - питание электромагнита.
45	Принципиальные электрические схемы грузоподъемных машин. Рассматриваемые вопросы: - общая схема электропривода мостового крана; - схема электропривода мостового крана с использованием в цепи уравления программируемого логического контроллера; - электрические схемы грузовых подъемников.
46	Электростанции. Рассматриваемые вопросы: - питание и оборудование от собственной электростанции и внешней сети; - типы электрических генераторов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Определение параметров цепи постоянного тока. В результате выполнения лабораторной работы определяются параметры цепи постоянного тока – тока и напряжения.
2	Определение параметров цепи переменного тока. В результате выполнения лабораторной работы опреределяются параметры цепи переменного тока.
3	Характеристики колебательного контура. В результате выполнения лабораторной работы моделируются процессы в колебательном контуре.
4	Трехфазные цепи переменного тока. В результате выполнения лабораторной работы моделируется соединение трехфазного источника питания с назрузкой, соединеной в «звезду» и в «треугольник».
5	Нерегулируемые одно- и двухполупериодные выпрямители. В результате выполнения лабораторной работы опредяляются токи и напряжения в нагрузке при использовании различных типов выпрямителей.
6	Нерегулируемые трехфазные выпрямители. В результате выполнения лабораторной работы опредяляются токи и напряжения в нагрузке.
7	Регулируемые выпрямители. В результате выполнения лабораторной работы определяются токи и напряжения в нагрузке при изменении сигнала управления выпрямителем.
8	Регулируемые трехфазные выпрямители. В результате выполнения лабораторной работы опредяляются токи и напряжения в нагрузке при изменении угла управления выпрямителем.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
9	Преобразователи постоянного тока. В результате выполнения лабораторной работы рассматривается работа преобразователя постоянного тока.
10	Биполярные транзисторы. В результате выполнения лабораторной работы моделируются различные схемы включения транзисторов, определяются характеристики схем.
11	Полевые транзисторы. В результате выполнения лабораторной работы работы моделируются различные схемы включения транзисторов, определяются характеристики этих схем.
12	Цифровая техника. В результате выполнения лабораторной работы моделируется работа различных схем с цифровыми элементами, триггерами и микросхемами.
13	ЦАП и АЦП. В результате выполнения лабораторной работы моделируется работа схем с цифро-аналоговыми и аналогово-цифровыми преобразователями.
14	Определение характеристик трансформатора. В результате выполнения лабораторной работы моделируется работа схемы с трансформатором.
15	Определение параметров и характеристик асинхронного двигателя. В результате выполнения лабораторной работы определяются параметры асинхронного двигателя, строятся его естественные и искусственные характеристики.
16	Тепловой расчет электропривода. В результате выполнения лабораторной работы определяются кривые нагрева и охлаждения двигателя.
17	Пуск двигателей постоянного тока. В результате выполнения лабораторной работы моделируется схема пуска двигателя постоянного тока, строятся пусковые характеристики.
18	Торможение двигателя постоянного тока. В результате выполнения лабораторной работы моделируются схемы торможения двигателя постоянного тока.
19	Асинхронные двигатели. В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются замкнутые схемы регулирования асинхронных двигателей, их характеристики.
20	Замкнутые системы электропривода. В результате выполнения лабораторной работы моделируется замнутая система управления двигателем постоянного тока.
21	Следящий электропривод. В результате выполнения лабораторной работы моделируется рабата следящего привода с двигателем постоянного тока.
22	Крановые электродвигатели. Пусковые характеристики крановых электродвигателей. В результате выполнения лабораторной работы студенты знакомятся с особенностями электродвигателей, применяемых на кранах и определяют пусковые характеристики двигателя постоянного тока.
23	Электрическая схема управления двигателем с помощью силового контроллера. В результате выполнения лабораторной работы студенты моделируют схему управления двигателем постоянного тока с помощью контроллера.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
24	Электрооборудование подъемного крана на переменном токе. В результате выполнения лабораторной работы студенты моделируют схемы управления асинхронными двигателями переменного тока.
25	Изучение схем контакторного управления двигателями крановых механизмов. В результате выполнения лабораторной работы студенты знакомятся с конструкцией контакторов, моделируют схемы управления механизмом передвижения крана.
26	Изучение схем управления на базе бесконтактных логических и цифровых микросхем. В результате выполнения лабораторной работы студенты моделируют работу привода крана с программируемым логическим контроллером.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Расчет электрических цепей постоянного тока. В результате выполнения практического задания рассматривается расчет цепей постоянного тока с помощью законов Кирхгофа.
2	Эквивалентные преобразования в цепях постоянного тока при последовательном, параллельном и смешанном соединениях сопротивлений. В результате выполнения практического задания рассматриваются преобразования в электрических цепях при различном соединении элементов.
3	Расчет сложных линейных электрических цепей постоянного тока. В результате выполнения практического задания рассматривается расчет цепей постоянного тока с помощью законов Кирхгофа.
4	Источники электрической энергии. В результате выполнения практического задания рассматривается характеристика источника электрической энергии.
5	Расчет электрических цепей переменного тока в комплексной форме. В результате выполнения практического задания рассматривается расчет электрической цепи переменного тока.
6	Построение векторной диаграммы электрической цепи переменного тока. В результате выполнения практического задания рассматривается построение векторной диаграммы для электрической цепи переменного тока.
7	Расчет последовательного колебательного контура. В результате выполнения практического задания рассматривается расчет колебательного контура.
8	Расчет магнитной цепи. В результате выполнения практического задания рассматривается расчет магнитной цепи.
9	Расчет электрической цепи с нелинейными элементами. В результате выполнения практического задания рассматривается порядок расчета электрических цепей с нелинейными элементами.
10	Расчет схем с транзисторами. В результате выполнения практического задания рассматривается расчет усилителя на биполярных транзисторах.
11	Расчет схем с диодами. В результате выполнения практического задания рассматривается расчет и выбор диодов для выпрямителя.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
12	Схемы с логическими элементами. В результате выполнения практического задания рассматриваются законы алгебры логики и преобразования схем с логическими элементами.
13	Микросхемы. В результате выполнения практического задания рассматривается работа микросхем, реализующие различные функции.
14	Механика электропривода. В результате выполнения практического задания рассматриваются способы составления модели электропривода.
15	Асинхронные двигатели. В результате выполнения практического задания рассматриваются механические характеристики и способы регулирования асинхронных двигателей.
16	Синхронные двигатели. В результате выполнения практического задания рассматриваются механические характеристики и способы регулирования синхронных двигателей.
17	Двигатели постоянного тока. В результате выполнения практического задания рассматриваются механические характеристики и способы регулирования двигателей постоянного тока.
18	Разомкнутые системы управления электродвигателями. В результате выполнения практического задания рассматривается схемы управления двигателями и их характеристики.
19	Замкнутые системы управления электродвигателями. В результате выполнения практического задания рассматривается замкнутые схемы управления двигателями и их характеристики.
20	Аппараты регулирования частоты вращения электродвигателей. В результате выполнения практического задания рассматривается выбор параметров пускорегулирующих резисторов.
21	Защита электропривода. В результате выполнения практического задания рассматривается аппараты электрической защиты: конструкция, включение в схему и их выбор.
22	Измерительное электрооборудование. В результате выполнения практического задания рассматриваются измерительные приборы, из характеристики и требования к выбору.
23	Электропривод механизма передвижения мостового крана. В результате выполнения практического задания рассматирвается функционирование принципиальной электрической схемы мостового крана.
24	Грузоподъемные электромагниты. В результате выполнения практического задания рассматривается расчет парамтеров электромагнита для подъема груза заданной массы.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным работам.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Изучение дополнительной литературы.

4	Выполнение курсовой работы.
5	Выполнение расчетно-графической работы.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем видов работ

1. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

В ходе расчетно-графической работы необходимо произвести расчет электрической цепи постоянного тока. Определить токи в ветвях, контурах, составить уравнение мощностного баланса.

Варианты

1. R1=4, R2=20, R3=12, R4=5, R5=18, R6=12, R7=14, R8=38, E=106, R_вн=3

2. R1=12, R2=60, R3=150, R4=20, R5=8, R6=12, R7=60, R8=8, E=123, R_вн=1

3. R1=36, R2=128, R3=43, R4=9, R5=21, R6=17, R7=13, R8=27, E=84, R_вн=8

4. R1=152, R2=26, R3=16, R4=7, R5=24, R6=42, R7=13, R8=156, E=372, R_вн=6

5. R1=15, R2=22, R3=99, R4=21, R5=21, R6=27, R7=28, R8=100, E=270, R_вн=5

6. R1=34, R2=14, R3=18, R4=4, R5=30, R6=144, R7=13, R8=24, E=195, R_вн=5

7. R1=22, R2=12, R3=24, R4=45, R5=24, R6=40, R7=24, R8=60, E=26, R_вн=2

8. R1=13, R2=18, R3=21, R4=57, R5=51, R6=28, R7=144, R8=120, E=336, R_вн=8

9. R1=12, R2=13, R3=56, R4=28, R5=7, R6=9, R7=40, R8=34, E=46, R_вн=10

10. R1=65, R2=85, R3=31, R4=11, R5=13, R6=7, R7=28, R8=72, E=62, R_вн=1

Согласно выбранному варианту рассчитать комплексные сопротивления элементов (круговая частота = 314 рад/с) цепи. Согласно полученным сопротивлениям начертить комплексную расчетную схему, используя общую схему. Выбрать любой метод расчета и определить в комплексной форме токи и напряжения во всех ветвях. Проверить результаты

расчета, рассчитав баланс мощности цепи. Определить показание ваттметра. Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений, соответствующую рассчитанной схеме (построение диаграмм следует выполнить в одних осях).

Варианты

1. R1=13, L2=32, C3=64, U=70,7, j=45
2. R1=12, R2=51, R3=24, L1=32, I2=2,1, j=-92
3. R2=25, R3=50, L1=175, U=80, j=60
4. R2=25, R3=60, L1=48, C1=106, U=25, j=35
5. R2=47, R3=23, C1=64, U=282, j=-45
6. R1=50, R2=55, R3=100, C1=70, I3=1, j=-62
7. R1=61, L3=64, C2=106, I2=10, j=80
8. R2=25, R3=50,L3=207, I2=9, j=90
9. R2=72, R3=3, L1=83, I3=4, j=-30
10. R1=7, C2=318,5, C3=159,2, U=100, j=60

2. Примерный перечень тем курсовых работ

1 Расчет электропривода для подъемного крана: Определение мощности и выбор компонентов системы.

2 Моделирование электропривода для грузового лифта: Расчет нагрузки и анализ динамических характеристик.

3 Расчет электропривода для эскалатора: Определение необходимой мощности и анализ коэффициента полезного действия.

4 Проектирование электропривода для рольганга: Определение необходимой мощности и анализ коэффициента полезного действия.

5 Расчет электропривода для конвейерной системы: Определение необходимой мощности и анализ коэффициента полезного действия.

6 Энергетический расчет электропривода для крана-манипулятора: Оценка нагрузки и выбор частотного преобразователя.

7 Расчет электропривода для коммунальной машины: Анализ динамических нагрузок и выбор системы управления.

8 Проектирование электропривода для подъемно-транспортной машины: Расчет мощности и выбор трансмиссии для оптимизации работы.

9 Расчет электропривода для мобильного крана: Оценка влияния различных факторов на выбор электродвигателя.

10 Моделирование и расчет электропривода для путевых машин: Определение параметров работы и выбор оборудования.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Новожилов, О. П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 1. : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 403 с.	URL: https://urait.ru/bcode/490862 (дата обращения: 02.03.2023). - Текст: электронный.
2	Сафиуллин, Р. Н. Электротехника и электрооборудование транспортных средств / Р. Н. Сафиуллин, В. В. Резниченко, М. А. Керимов ; Под ред.: Сафиуллин Р. Н.. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 400 с. — ISBN 978-5-507-46212-4.	URL: https://e.lanbook.com/book/302318 (дата обращения: 14.03.2023). - Текст: электронный.
3	Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для вузов / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 406 с.	URL: https://urait.ru/bcode/489302 (дата обращения: 02.03.2023). - Текст: электронный.
4	Серебряков А.С. MATHCAD и решение задач электротехники. 2-е изд., перераб. и доп.: учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 568 с.	URL: http://umczdt.ru/books/42/232048/ (дата обращения: 02.03.2023). - Текст: электронный.
5	Епифанов, А. П. Электропривод : учебник / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гущинский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1234-1.	URL: https://e.lanbook.com/book/210941 (дата обращения: 14.03.2023). - Текст: электронный.
6	Фролов, Ю. М. Регулируемый асинхронный электропривод : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-2177-0.	URL: https://e.lanbook.com/book/212645 (дата обращения: 14.03.2023). - Текст: электронный.
7	Никитенко, Г. В. Электропривод производственных механизмов : учебное пособие / Г. В. Никитенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1468-0.	URL: https://e.lanbook.com/book/211193 (дата обращения: 14.03.2023). - Текст: электронный.

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (https://www.miit.ru/)

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http:/library.miit.ru)

Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/)

Общие информационные, справочные и поисковые «Консультант Плюс» (http://www.consultant.ru/),

«Гарант» (http://www.garant.ru/),

«Техэксперт» — справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию (https://docs.cntd.ru/)

Главная книга (https://glavkniga.ru/)

Электронно-библиотечная система издательства (http://e.lanbook.com/)

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (http://ibooks.ru/)

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

Microsoft Office (Word, Excel); PTC Mathcad; KiCad; Elektronics Workbench.

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

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций.

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

3. Для проведения тестирования: компьютерный класс.

4. Специализированная аудитория для выполнения лабораторных работ, оснащенная испытательными стендами, оборудованная рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном, и доступом в INTERNET.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4, 5 семестрах.

Курсовая работа в 6 семестре.

Экзамен 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
«Наземные транспортно-
технологические средства» Н.А. Зайцева

Согласовано:

Заведующий кафедрой РиТКнТ П.А. Григорьев

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова