

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
15.03.06 Мехатроника и робототехника,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электрооборудование и электроприводы промышленных роботов

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Автоматизация и роботизация
технологических процессов

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 структуры, принципов функционирования и управления электроприводами промышленных роботов;
- изучение основ расчета и проектирования электроприводов промышленных роботов,
- знакомство студентов с конструктивными особенностями электрооборудования промышленных роботов;
- изучение назначения, принципа действия, конструкции электрооборудования промышленных роботов и методов его выбора.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение знаниями об электрических приводах промышленных роботов;
- формирование представлений у студентов необходимых при проектировании и модернизации электрических приводов промышленных роботов;
- овладение знаниями об электрооборудовании промышленных роботов;
- формирование представлений у студентов о путях развития и совершенствования электрооборудования, применяемого в приводах промышленных роботов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

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

Знать:

- методики расчета и выбора элементов электрических приводов;
- схемы включения электрических машин, коммутирующих устройств, информационных устройств электрических приводов;
- основные принципы управления электроприводами;
- типовые схемы разомкнутых и замкнутых схем электроприводов;

- назначение, конструкцию, принцип действия, основные характеристики электрооборудования промышленных роботов;
- методику выбора электрооборудования.

Уметь:

- выполнять расчеты электрических приводов промышленных роботов;
- применять полученные знания при создании электрических приводов с автоматическими системами управления при модернизации и модификации систем электроприводов промышленных роботов;
- осуществлять выбор электрооборудования при проектировании приводов промышленных роботов;
- разрабатывать предложения по совершенствованию электрических схем приводов промышленных роботов.

Владеть:

- навыками чтения электрических схем приводов промышленных роботов и расчёта их параметров;
- навыками выбора типа привода с требуемыми выходными характеристиками;
- навыками выбора способа регулирования параметров электрического привода, обеспечивающих выполнение операций технологического процесса;
- навыками выбора электрооборудования промышленных роботов.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 з.е. (324 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):	208	80	80	48
В том числе:				
Занятия лекционного типа	96	32	32	32
Занятия семинарского типа	112	48	48	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 116 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	Основные понятия. Рассматриваемые вопросы: - основные понятия и определения; - классификация электрических приводов; - структура электрических приводов; - история развития электропривода и его роль в робототехнике.
2	Механика электропривода. Рассматриваемые вопросы: - уравнение движения электропривода; - механические характеристики исполнительных органов промышленных роботов; - приведение моментов и сил, масс и моментов инерции; - одномассовая модель модель механической части; - многомассовые модели; - установившееся движение и его устойчивость; - неустановившееся движение электропривода.
3	Регулирование координат электропривода. Рассматриваемые вопросы: - регулирование скорости; - регулирование момента и тока; - регулирование положения.
4	Электроприводы с двигателями постоянного тока независимого возбуждения. Рассматриваемые вопросы: - схемы включения и статические характеристики двигателя постоянного тока (ДПТ) независимого возбуждения; - регулирование скорости ДПТ независимого возбуждения с помощью резистора в цепи якоря; - регулирование тока и момента при пуске, торможении и реверсе ДПТ независимого возбуждения; - регулирование скорости изменением магнитного потока:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- регулирование координат электропривода изменением напряжения якоря. - импульсное регулирование скорости электропривода ДПТ.
5	Электроприводы с двигателями постоянного тока последовательного возбуждения. Рассматриваемые вопросы: - схемы включения и статические характеристики двигателя постоянного тока (ДПТ) последовательного возбуждения; - регулирование скорости ДПТ последовательного возбуждения с помощью резистора; расчет регулировочных резисторов; - регулирование тока и момента при пуске, торможении и реверсе ДПТ последовательного возбуждения.
6	Электропривод с асинхронным двигателем. Рассматриваемые вопросы: - схемы включения и статические характеристики и режимы работы асинхронного двигателя (АД); - пуск и торможение АД; - электропривод с однофазным АД.
7	Регулируемый асинхронный электропривод. Рассматриваемые вопросы: - регулирование координат АД с помощью резисторов; расчет регулировочных резисторов; - регулирование координат электропривода с АД изменением напряжения; - регулирование координат электропривода с АД изменением частоты питающего напряжения; - регулирование координат электропривода с АД изменением числа пар полюсов; - импульсный способ регулирования координат электропривода с АД.
8	Электропривод с синхронным двигателем. Рассматриваемые вопросы: - схемы включения и статические характеристики и режимы работы синхронного двигателя (СД); - пуск, регулирование скорости и торможение синхронных двигателей.
9	Синхронные электроприводы. Рассматриваемые вопросы: - электропривод с вентильным двигателем; - электропривод с шаговым двигателем; - вентильно-индукторный электропривод.
10	Взаимосвязанный электропривод. Рассматриваемые вопросы: - электропривод с механическим соединением валов двигателей; - электропривод с механическим дифференциалом; - электропривод с электрическим валом.
11	Энергетика электропривода. Рассматриваемые вопросы: - потери мощности и энергии в установившемся режиме работы - потери мощности и энергии в переходных режимах работы; - КПД электропривода; - коэффициент мощности электропривода.
12	Выбор электродвигателя по мощности. Рассматриваемые вопросы: - нагрузочные диаграммы механизма и двигателя; - расчет мощности привода и выбор электродвигателя по мощности и моменту; - тепловая модель двигателя; - стандартные режимы работы электрических двигателей;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- методы проверки электродвигателя по нагреву – прямой и косвенный; - проверка по нагреву резисторов в силовых цепях привода.
13	Выбор электродвигателя для различных типов привода. Рассматриваемые вопросы: - выбор типа электродвигателя, двигателя общего и специального назначения; - выбор двигателей для различных режимов работы; - выбор электродвигателя по конструктивному исполнению.
14	Преобразовательные устройства электропривода. Рассматриваемые вопросы: - электромашинный преобразователь; - неуправляемые и управляемые полупроводниковые выпрямители; - полупроводниковые преобразователи частоты; - тиристорный регулятор напряжения; - устройства импульсного управления.
15	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.
16	Разомкнутые системы управления электродвигателями. Схемы управления асинхронным двигателем. Рассматриваемые вопросы: - пуск асинхронного двигателя; - торможение противовключением; - динамическое торможение.
17	Замкнутые системы управления электродвигателями. Рассматриваемые вопросы: - функциональная схема замкнутой системы регулирования; - замкнутые автоматизированные системы электропривода постоянного тока; - замкнутые автоматизированные системы электропривода переменного тока; - понятие об устойчивости замкнутых систем автоматического регулирования; - адаптивные системы автоматического регулирования.
18	Замкнутые системы управления электродвигателями постоянного тока. Рассматриваемые вопросы: - 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.
19	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.
20	Следящий электропривод. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- структурная схема следящего электропривода; - классификация следящих приводов.
21	Следящие электроприводы постоянного тока. Рассматриваемые вопросы: - 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.
22	Структурные схемы электрических приводов. 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; - параметры и передаточные функции преобразователя в системе преобразователь-двигатель.
23	Информационные устройства РТК. Рассматриваемые вопросы: - датчики положения; - датчики скорости; - датчики тока.
24	Последовательность проектирования электропривода. Рассматриваемые вопросы: - методы выбора элементов электропривода; - последовательность расчета электропривода.
25	Динамика электрических приводов. Рассматриваемые вопросы: - переходные процессы в электромеханических системах; - динамика разомкнутых электромеханических систем. - динамика приводов с замкнутыми системами управления.
26	Электрооборудование РТК и особенности его применения. Рассматриваемые вопросы: - назначение электрооборудования и систем управления РТК; - классификация электрооборудования РТК; - состав электрооборудования и систем управления; - особенности работы кранового электрооборудования.
27	Электродвигатели РТК. Рассматриваемые вопросы: - типы двигателей, применяемых на РТК; - способы регулирования момента и частоты вращения двигателей; - двигатели постоянного тока – принцип действия, конструкция, характеристики; - асинхронные двигатели – принцип действия, конструкция, характеристики; - синхронные двигатели – принцип действия, конструкция, характеристики.
28	Аппаратура релейно-контактного управления электродвигателями. Рассматриваемые вопросы: - контакторы - назначение, принцип действия, конструкция и характеристики; - магнитные пускатели - назначение, принцип действия, конструкция и характеристики, схемы включения
29	Реле управления, как аппараты управления и защиты. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- 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.
30	Аппаратура регулирования частоты вращения электродвигателей. Рассматриваемые вопросы: - силовые резисторы; - тормозные машины; - электромагнитные муфты.
31	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.
32	Аппараты электрической защиты. Рассматриваемые вопросы: - автоматические выключатели –назначение, принцип действия, конструкция и характеристики; - автоматические выключатели дифференциального тока; - устройства защиты от импульсных перенапряжений; - фильтры; - плавкие предохранители - назначение, принцип действия, конструкция и характеристики.
33	Аппараты механической защиты. Рассматриваемые вопросы: - путевые выключатели - назначение, принцип действия, конструкция; - концевые выключатели и переключатели - назначение, принцип действия, конструкция.
34	Аппараты и приборы для переключений и контроля в силовых цепях управления — кнопки, рубильники, выключатели, переключатели. Рассматриваемые вопросы: - рубильники - назначение, принцип действия, конструкция; - выключатели и переключатели - назначение, принцип действия, конструкция; - кнопочные выключатели - назначение, принцип действия, конструкция.
35	Измерительное электрооборудование электрических приводов. Рассматриваемые вопросы: - приборы магнитоэлектрической системы; - приборы электромагнитной системы; - цифровые измерительные приборы.
36	Цифровая техника. Рассматриваемые вопросы: - ЦАП - принцип действия, структурная схема, характеристики; - АЦП – принцип действия, структурная схема, характеристики; - микроконтроллеры.
37	Принципиальные электрические схемы промышленных роботов. Рассматриваемые вопросы: - схемы электроприводов с синхронными двигателями; - схемы электроприводов постоянного тока; - схема электропривода с асинхронным двигателем.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Регулирование скорости ДПТ независимого возбуждения с помощью резистора в цепи якоря. В результате выполнения лабораторной работы определяется характеристика привода постоянного тока с резистором в цепи якоря.
2	Торможение двигателя постоянного тока. В результате выполнения лабораторной работы моделируются схемы торможения двигателя постоянного тока.
3	Асинхронные двигатели. В результате выполнения лабораторной работы моделируются схемы управления асинхронными двигателями.
4	Регулирование АД. В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются схемы регулирования асинхронных двигателей, их характеристики.
5	Замкнутая система регулирования ДПТ. В результате выполнения лабораторной работы определяются характеристики привода с ДПТ при регулировании по току и моменту.
6	Вентильный двигатель. В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются характеристики привода с вентильным двигателем.
7	Шаговый двигатель. В результате выполнения лабораторной работы определяются характеристики шагового двигателя.
8	Импульсные способы регулирования. В результате выполнения лабораторной работы рассматривается применение импульсного сигнала при регулировании электрических приводов.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Структура электрических приводов В результате выполнения практического задания рассматривается структура электрических приводов и их назначение функциональных узлов привода.
2	Приведение сил и моментов для электроприводов промышленных робототех. В результате выполнения практического задания рассматриваются приведение моментов и сил для различных промышленных роботов.
3	Одномассовая и многомассовые модели. В результате выполнения практического задания рассматриваются одномассовая и много массовые модели механической части электрических приводов.
4	Регулирование координат электропривода. В результате выполнения практического задания рассматриваются способы регулирования координат электропривода.
5	Двигатели постоянного тока независимого возбуждения. В результате выполнения практического занятия рассматриваются принцип действия, конструкция, характеристики ДПТ независимого возбуждения.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
6	Двигатели постоянного тока последовательного возбуждения. В результате выполнения практического занятия рассматриваются принцип действия, конструкция, характеристики ДПТ последовательного возбуждения.
7	Двигатели постоянного тока параллельного возбуждения. В результате выполнения практического занятия рассматриваются принцип действия, конструкция, характеристики ДПТ параллельного возбуждения.
8	Асинхронные двигатели В результате выполнения практического занятия рассматриваются принцип действия, конструкция, характеристики асинхронных двигателей.
9	Синхронные двигатели. В результате выполнения практического занятия рассматриваются принцип действия, конструкция, характеристики ДПТ независимого возбуждения.
10	Электропривод постоянного тока. В результате выполнения практического задания производится сравнение ДПТ с разными способами включения обмотки возбуждения.
11	Регулирование ДПТ независимого возбуждения. В результате выполнения практического задания рассматриваются способы регулирования ДПТ с независимым возбуждением и моделируются схемы с ДПТ.
12	Регулирование ДПТ последовательного возбуждения. В результате выполнения практического задания рассматриваются способы регулирования ДПТ с последовательным возбуждением и моделируются схемы с ДПТ.
13	Асинхронный электропривод. В результате выполнения практического задания рассматриваются схемы включения асинхронных двигателей.
14	Регулирование координат АД с помощью резисторов. В результате выполнения практического задания рассматривается расчет регулировочных резисторов.
15	Регулирование асинхронных двигателей. В результате выполнения практического задания рассматриваются способы регулирования асинхронных двигателей и моделируются различные схемы регулирования асинхронных двигателей.
16	Электроприводы с синхронными двигателями. В результате выполнения практического задания рассматриваются схемы включения синхронных двигателей.
17	Вентильные двигатели. В результате выполнения практического задания рассматриваются схемы включения вентильных синхронных двигателей.
18	Импульсные способы регулирования. В результате выполнения практического задания рассматривается способ импульсного регулирования для приводов переменного и постоянного тока.
19	Взаимосвязанный электропривод. В результате выполнения практического задания рассматривается электропривод, включающий несколько двигателей, работающих на нагрузку.
20	Энергетика электропривода. В результате выполнения практического задания рассматриваются потери в электрических приводах, расчет КПД привода

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
21	Тепловая модель двигателя. В результате выполнения практического задания рассматриваются различные тепловые модели электродвигателей и расчет нагрева двигателя.
22	Выбор электродвигателя по мощности В результате выполнения практического задания рассматриваются нагрузочные диаграммы и определение по ним средних значений нагрузки.
23	Преобразовательные устройства. В результате выполнения практического задания рассматриваются преобразователи частоты, напряжения и рода тока.
24	Схемы пуска и торможения ДПТ. В результате выполнения практического задания моделируются различные схемы пуска и торможения ДПТ.
25	Схемы пуска и торможения асинхронных двигателей. В результате выполнения практического задания моделируются схемы пуска и торможения асинхронных двигателей.
26	Замкнутые автоматизированные системы электропривода постоянного тока В результате выполнения практического задания рассматриваются замкнутые системы регулирования ДПТ.
27	Замкнутые автоматизированные системы электропривода переменного тока В результате выполнения практического задания рассматривается система управления «тиристорный регулятор напряжения-асинхронный двигатель».
28	Управление асинхронным двигателем изменением параметров питающей сети. В результате выполнения практического задания рассматривается Замкнутая схема управления асинхронным электроприводом при изменении частоты и величины питающего напряжения.
29	Следящий электропривод. В результате выполнения практического задания рассматривается структура и классификация следящих приводов
30	Информационные устройства РТК. В результате выполнения практического задания рассматриваются датчики, используемые в РТК.
31	Структурные схемы электрических приводов переменного тока. В результате выполнения практического задания рассматривается структурная схема привода постоянного тока и определение ее параметров.
32	Электросхема разомкнутого привода. В результате выполнения практического задания рассматривается электросхема привода робота с разомкнутой системой управления.
33	Электросхема замкнутого привода. В результате выполнения практического задания рассматриваются электросхема привода робота с замкнутой системой управления.
34	Расчет динамики электропривода. В результате выполнения практического задания рассматриваются способы расчета динамики электрических приводов.
35	Контакторы. В результате выполнения практического занятия рассматриваются назначение, принцип действия, конструкция и характеристики контакторов.
36	Электрическая схема управления двигателем с помощью силового контроллера. В результате выполнения практической работы студенты моделируют схему управления двигателем постоянного тока с помощью контроллера.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
37	Магнитные пускатели. В результате выполнения практического занятия рассматриваются назначение, принцип действия, конструкция и характеристики магнитных пускателей.
38	Реле управления. В результате выполнения практического занятия рассматриваются классификация реле и их особенности.
39	Реле напряжения. В результате выполнения практического занятия рассматриваются принцип действия, конструкция и характеристики реле напряжения.
40	Реле времени. В результате выполнения практического занятия рассматриваются принцип действия, конструкция и характеристики реле времени.
41	Реле тока. В результате выполнения практического занятия рассматриваются принцип действия, конструкция и характеристики реле тока.
42	Тепловое реле. В результате выполнения практического занятия рассматриваются принцип действия, конструкция и характеристики тепловых реле.
43	Электронные реле. В результате выполнения практического занятия рассматриваются схемы электронных реле.
44	Силовые резисторы. В результате выполнения практического занятия рассматриваются методы расчета силовых резисторов.
45	Электромагнитные муфты. В результате выполнения практического задания рассматриваются типы электромагнитных муфт, выбор муфты для электрического привода.
46	Устройства для торможения электродвигателей. В результате выполнения практического задания рассматриваются устройства, применяемые в электрических приводах для торможения двигателей.
47	Автоматические выключатели. В результате выполнения практического задания рассматриваются конструкции и параметры автоматических выключателей.
48	Цифровые измерительные приборы. В результате выполнения практического задания рассматриваются функциональная цифровых измерительных приборов, их характеристики.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Подготовка к лабораторным работам.
3	Выполнение расчетно-графической работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

В рамках расчетно-графической работы выполняется расчет одного из указанных видов приводов промышленных роботов в соответствии с параметрами указанными в задании:

1. Расчет привода постоянного тока;
2. Расчет привода переменного тока с асинхронным двигателем;
3. Расчет привода с синхронным двигателем.

При выполнении РГР выполняется обзор существующих электрических приводов робототехнических систем и схем управления ими с составлением принципиальной электрической схемы привода, расчетом параметров заданного электрического привода и выбором его основных элементов.

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 / Тоерия электропривода О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 403 с.	URL: https://urait.ru/bcode/490862 (дата обращения: 02.04.2023). - Текст: электронный.
2	Григорьев, П. А. Электроприводы: учеб. пособие для студ. спец. "Наземные транспортно-технологические средства" и напр. "Мехатроника и робототехника" / П. А. Григорьев, Н. А. Зайцева ; МИИТ. Каф. "Наземные транспортно-технологические средства". - М. :	URL: http://195.245.205.32:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/upos/DC-1565.pdf (дата обращения: 02.04.2023). - Текст: электронный.

	РУТ(МИИТ), 2021. - 127 с.	
3	Красовский, А. Б. Основы электропривода : учебное пособие. — 2-е изд., испр. / А.Б. Красовский. - Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. - 409 с.	URL: https://ibooks.ru/bookshelf/374845/reading (дата обращения: 02.04.2023). - Текст: электронный.
4	Пашков, Е. В. Следящие приводы промышленного технологического оборудования : учебное пособие / Е. В. Пашков, В. А. Крамарь, А. А. Кабанов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 368 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/168799 (дата обращения: 02.04.2023). - Текст: электронный.
5	Фролов, Ю. М. Проектирование электропривода промышленных механизмов : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 448с.	URL: https://e.lanbook.com/book/168642 (дата обращения: 02.04.2023). - Текст: электронный.
6	Сафиуллин, Р. Н. Электротехника и электрооборудование транспортных средств / Р. Н. Сафиуллин, В. В. Резниченко, М. А. Керимов ; под ред Р. Н. Сафиуллина. — 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: 23.04.2023). - Текст: электронный.

7	Фролов, Ю. М. Электрический привод : учебное пособие / Ю. М. Фролов. — Санкт- Петербург : Лань, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-7403- 5.	URL: https://e.lanbook.com/book/176851 (дата обращения: 23.04.2023). - Текст: электронный.
8	Бродовский, В. Н. Электрические следящие приводы с моментным управлением исполнительными двигателями : монография / В. Н. Бродовский, А. В. Зимин, В. Н. Каржавов. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2006. — 240 с. — ISBN 5-7038-2612-8.	URL: https://e.lanbook.com/book/106443 (дата обращения: 23.04.2023). - 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/>),

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), Mathcad, KiCad, Elektronik 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 практических работ, оснащенная испытательными стендами, оборудованная рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном, и доступом в интернет.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 4 семестре.

Зачет в 5, 6 семестрах.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

Н.А. Зайцева

Согласовано:

Заведующий кафедрой РиТКнТ

П.А. Григорьев

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова