

**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  
27.03.04 Управление в технических системах,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Электромеханические системы**

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Системы, методы и средства цифровизации и управления

Форма обучения: Заочная

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: 168572  
Подписал: заведующий кафедрой Горелик Александр  
Владимирович  
Дата: 07.07.2022

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Электромеханические системы» является формирование у обучающихся знаний о принципах управления и проектирования электромеханических систем на примере электропривода постоянного и переменного тока.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ПК-55** - Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике организации и при исследовании самостоятельных тем.

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

### **Знать:**

- основные понятия и законы электротехники и электромеханики;
- методы расчета характеристик электрических цепей;
- основные методы разработки алгоритмов и программ для представления типовых информационных объектов

### **Уметь:**

- использовать принципы и методы математического моделирования при разработке и исследования систем управления;
- применять методы математического анализа и моделирования
- применять методики решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей.

### **Владеть:**

- навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления;
- методами математического описания физических явлений и процессов;
- методами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей.

## 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144

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):	16	16
В том числе:		
Занятия лекционного типа	4	4
Занятия семинарского типа	12	12

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 128 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. Предмет курса. Его цели и задачи. Назначение и функции электропривода. Роль электропривода в современных машинных технологиях. Процессы преобразования энергии в простейших электрических машинах. Математическое описание обобщенной электрической машины. Структура электромеханических систем. Механические характеристики двигателя и рабочего механизма. Двигательный и тормозной режимы электродвигателя.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	<p><b>Нерегулируемый электропривод.</b></p> <p>Общие сведения. Электромеханические свойства асинхронных двигателей. Принцип работы асинхронного двигателя. Механические характеристики асинхронного двигателя. Пуск асинхронного двигателя с фазным ротором. Особенности характеристик асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором. Энергетическая диаграмма асинхронного электродвигателя при работе в двигательном режиме. Изменение напряжения питания асинхронного двигателя. Тормозные режимы асинхронных двигателей. Электромеханические характеристики многоскоростных асинхронных двигателей. Электромеханические характеристики синхронных двигателей. Принцип работы синхронного двигателя. Режимы работы синхронного двигателя. Регулирование тока возбуждения синхронного двигателя. Однофазные асинхронные двигатели.</p>
3	<p><b>Общие принципы регулирования электромеханических систем.</b></p> <p>Показатели регулирования скорости. Электромеханические характеристики двигателей постоянного тока независимого возбуждения. Электромеханические системы по схеме "тиристорный преобразователь - двигатель постоянного тока". Электромеханические системы с двигателем постоянного тока с последовательным возбуждением. Электромеханические системы с широтно-импульсным управлением. Способы регулирования асинхронного двигателя. Асинхронные электромеханические системы с частотным регулированием скорости. Электромеханические системы по схеме "преобразователь частоты с непосредственной связью - асинхронный двигатель". Электромеханические системы по схеме "преобразователь частоты типа автономный инвертор - асинхронный электродвигатель". Асинхронные вентильные каскады и двигатели двойного питания. Электромеханическая система по схеме "транзисторный коммутатор - вентильный двигатель с постоянными магнитами". Электромеханические системы по схеме "тиристорный коммутатор - синхронный двигатель"</p>
4	<b>Индукторные, шаговые и линейные электромеханические системы.</b>
5	<p><b>Типовые устройства и схемы управления электромеханических систем</b></p> <p>Аппаратура управления и защиты. Бесконтактные логические элементы. Датчики механических и электрических параметров. Регуляторы. Микропроцессорные средства управления электродвигателями. Комплектные устройства управления электродвигателями. Электрические защиты. Релейно-контакторное управление электродвигателями. Принципы построения электромеханических систем. Последовательность проектирования электропривода. Нагрузочные диаграммы и тахограммы. Расчет мощности и выбор типа электродвигателя.</p>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Сельсины и вращающиеся трансформаторы.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	<p>Работа с лекционным материалом по темам:</p> <p>Раздел 1. Введение.</p> <p>Раздел 2. Нерегулируемый электропривод.</p> <p>Раздел 3. Общие принципы регулирования электромеханических систем.</p> <p>Раздел 4. Индукторные, шаговые и линейные электромеханические системы.</p>

№ п/п	Вид самостоятельной работы
	Раздел 5. Типовые устройства и схемы управления электромеханических систем. Подготовка отчетов по практическим и лабораторным занятиям Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен, курсовая работа)  Подготовка к промежуточной аттестации.
2	Подготовка к промежуточной аттестации.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Курсовая работа посвящена проблеме разработки электропривода для различных областей применения. Исходные данные для выполнения работы приведены в таблице.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Электрические машины Епифанов А.П., Епифанов Г.А СПб.: Лань	<a href="https://lanbook.ru/book/95139">https://lanbook.ru/book/95139</a>
2	Электромеханические системы В. А. Тюков Новосибирск : НГТУ , 2015	<a href="https://lanbook.ru/book/118093">https://lanbook.ru/book/118093</a>
3	Проектирование электропривода промышленных механизмов Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин Санкт-Петербург : Лань , 2014	<a href="https://lanbook.ru/book/44766">https://lanbook.ru/book/44766</a>

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<http://miit.ru/>)

Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ (<http://library.miit.ru/>)

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>)

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru/) (<http://ibooks.ru/>)

Электронно-библиотечная система «УМЦ» (<http://www.umczdt.ru/>)

Электронно-библиотечная система «Intermedia» (<http://www.intermedia-publishing.ru/>)

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

Лицензионное программное обеспечение:

- Текстовый процессор Word
- Программа подготовки и просмотра презентаций PowerPoint
- пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и моделирования систем MatLab.

Свободно распространяемое программное обеспечение:

- Моделирование в технических устройствах MBTU 3.7 – отечественная разработка.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET;
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой интерактивной доской;
3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET;
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями - Pentium 4, ОЗУ 4 Гб, HDD 100 Гб, USB 2.0.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции); веб-камеры (для участия в видеоконференции);

для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 4 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  
«Управление и защита информации»

Иконников Сергей  
Евгеньевич

## Лист согласования

Заведующий кафедрой СУТИ РОАТ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

А.В. Горелик

С.Н. Климов