

**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  
15.03.05 Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Электропривод технологического оборудования машиностроительных  
производств**

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных  
производств

Направленность (профиль): Технология машиностроения

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: 87771  
Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич  
Дата: 02.06.2025

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

Целями освоения учебной дисциплины "Электропривод технологического оборудования машиностроительных производств" являются:

- формирование у обучающихся определенного состава компетенций, которые базируются на характеристиках будущей профессиональной деятельности: дать необходимый объем современных знаний о конструкциях и принципах действия электрических машин постоянного и переменного тока, параметрах и характеристиках, способах управления, применения в различных промышленных и транспортных установках;

- изучение конструкций генераторов и двигателей постоянного и переменного тока, трансформаторов, асинхронных и синхронных машин с различным способом возбуждения и регулирования, а также применения различных типов электрических машин в системах электропривода.

Задачами освоения учебной дисциплины "Электропривод технологического оборудования машиностроительных производств" являются:

- освоение конструкций и принципа действия;
- освоение обмоток машин постоянного и переменного тока, расчета магнитной цепи, реакции якоря, процессов коммутации в коллекторных машинах;
- освоение характеристик генераторов и двигателей постоянного и переменного тока, регулирования скорости вращения;
- освоение в области применения двигателей в системах электропривода;
- освоение конструкций и методов расчета, характеристик и свойств трансформаторов;
- освоение конструкций, принципа действия, методов расчета, способов регулирования скорости вращения асинхронных и синхронных машин переменного тока;
- освоение и моделирование систем электропривода для различных типов электрических машин.

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

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

**ОПК-5** - Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий

требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

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

**Знать:**

основные виды, конструкции принцип действия и способы регулирования различных типов электрических машин;

- методы расчета и характеристики машин постоянного и переменного тока;
- реакцию якоря, коммутацию в машинах постоянного тока, способы борьбы с реакцией якоря и улучшением условий коммутации;
- способы пуска в ход и регулирования скорости вращения;
- математическое описание всех видов электрических машин и способов их моделирования;
- конструкции, математическое описание, характеристики, типы и области использования трансформаторов;
- конструкции, методы расчета и характеристики машин переменного тока;
- способы управления электрических машин переменного тока при питании от полупроводниковых преобразователей в системах электропривода;
- способы повышения энергетической эффективности транспортных электрических машин и электроприводов;

**Уметь:**

- выбрать и рассчитать электрическую машину постоянного и переменного тока;
- определить способы пуска и управления скоростью вращения двигателя в промышленном и транспортном электроприводе;
- моделировать электромеханические процессы в системах электропривода с машинами постоянного и переменного тока при питании от полупроводниковых преобразователей;
- оценить энергетическую эффективность систем электропривода;

**Владеть:**

Владеть прикладным программным обеспечением для построения систем управления электрическими машинами и электроприводом, модельно-ориентированным подходом к проектированию электроприводов и систем управления

### 3. Объем дисциплины (модуля).

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 10 з.е. (360 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	
		№5	№6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	38	18	20
В том числе:			
Занятия лекционного типа	14	6	8
Занятия семинарского типа	24	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 322 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 электрических машин. Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- материалы, применяемые в электрических машинах; - основные законы электромеханики.
2	Принцип действия и конструкция машины постоянного тока. Рассматриваемые вопросы: - петлевые и волновые обмотки; - условия симметрии обмоток; - уравнивающие соединения.
3	Магнитная цепь машины постоянного тока и ее расчет. Рассматриваемые вопросы: - характеристика холостого хода; - коэффициент насыщения.
4	ЭДС якоря и электромагнитный момент. Рассматриваемые вопросы: - реакция якоря в машине постоянного тока; - магнитное поле при работе под нагрузкой; - способы борьбы с реакцией якоря.
5	Коммутация в машинах постоянного тока. Рассматриваемые вопросы: - напряжение между коллекторными пластинами; - ускоренная и замедленная; - искрение на коллекторе; - способы улучшения коммутации.
6	Схемы включения машин постоянного тока. Рассматриваемые вопросы: - генераторы, основные характеристики.
7	Двигатели постоянного тока. Рассматриваемые вопросы: - электромагнитный момент; - характеристики двигателей постоянного тока с параллельным и последовательным возбуждением.
8	Способы пуска в ход двигателей постоянного тока. Рассматриваемые вопросы: - переходные процессы в двигателях постоянного тока; - полупроводниковые преобразователи в системах электропривода постоянного тока.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Ознакомление с техникой безопасности при работе в лаборатории. Изучение конструкций электрических машин и лабораторных стендов. Рассматриваемые вопросы: - занятия проводятся в лаборатории электрических машин постоянного тока.
2	Исследование однофазного трансформатора Рассматриваемые вопросы: - Провести опыты: 1. Холостого хода. 2. Короткого замыкания;

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- снять внешнюю характеристику трансформатора при активной и активно-индуктивной нагрузке; - выполнение расчетного задания и оформление отчета по выполненной работе.
3	<b>Исследование трехфазного трансформатора</b> Рассматриваемые вопросы: - провести измерения напряжений при схемах соединения «звезда» и «треугольник». Определить группу соединения; - выполнение расчетного задания и оформление отчета по выполненной работе.
4	<b>Исследование генератора постоянного тока с независимым возбуждением.</b> Рассматриваемые вопросы: - снятие характеристик генератора постоянного тока с независимым возбуждением: 1. Холостой ход. 2. Нагрузочная. 3. Внешняя. 4. Регулировочная; - выполнение расчетного задания и оформление отчета по выполненной работе

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<b>Основные законы электротехники, применяемые в электрических машинах.</b> Формулировки и правила. Принцип работы генератора и двигателя. Конструкции машин постоянного тока. Назначение и принцип работы коллектора. Элементы конструкции: пакеты якоря, обмотка якоря, коллектор, статор, полюсная система, главные, дополнительные полюса, компенсационная обмотка.
2	<b>Технология изготовления статоров и якорных обмоток машин постоянного тока.</b> Расчет петлевых и волновых обмоток, особенности конструкции тяговых машин.
3	<b>Магнитное поле машины постоянного тока. Расчет и построение характеристики холостого хода</b> Реакция якоря и ее влияние на работу машины постоянного тока.
4	<b>Коммутация в машине постоянного тока.</b> Замедленная и ускоренная. Напряжение между коллекторными пластинами. Ограничения для общепромышленных и тяговых электрических машин. Виды коммутации.
5	<b>Генераторы постоянного тока с независимым, параллельным и смешанным возбуждением.</b> Особенности характеристик и способов управления напряжением генераторов.
6	<b>Двигатель постоянного тока.</b> Основные характеристики и способы управления скоростью вращения. Управляемые выпрямители и широтно-импульсные преобразователи для питания двигателей постоянного тока. Построение моделей электропривода постоянного тока.
7	<b>Конструкции силовых однофазных и трехфазных трансформаторов.</b> Технология изготовления сердечников и обмоток трансформаторов. Работа трансформатора в режиме холостого хода и под нагрузкой. Приведение параметров вторичной обмотки к параметрам первичной. Схема замещения.
8	<b>Определение параметров схемы замещения трансформатора опытным путем.</b> Определение параметров схемы замещения из паспортных данных. Моделирование однофазного и трехфазного трансформатора при работе с разными характерами нагрузки. Особенности работы трансформаторов на выпрямительную нагрузку.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным работам.
2	Работа с лекционным материалом.
3	Освоение программного комплекса для моделирования электрических машин
4	Выполнение курсовой работы.
5	Подготовка к контрольной работе.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.

#### 4.4. Примерный перечень тем видов работ

##### 1. Примерный перечень тем контрольных работ

1 Элементы, параметры и методы расчёта электрических цепей постоянного тока

Основные понятия и определения.

2 Законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца. Классификация электрических цепей.

3 Преобразование схем и методы расчёта электрических цепей постоянного тока.

4 Однофазные цепи синусоидального тока.

$R$ ,  $L$ ,  $C$  – элементы цепи однофазного синусоидального тока.  
Последовательное и параллельное соединение потребителей

5 Резонанс в электрических цепях.

Резонанс напряжения. Резонанс токов.

6 Трёхфазные электрические цепи.

Трёхфазная система питания потребителей электроэнергии.

7 Соединение звезда и треугольник.

8 Мощность в трёхфазных цепях.

9 Магнитные цепи. Электромагнитные устройства. Трансформаторы.

Основные магнитные величины и законы магнитных цепей.

10 Электромагнитные реле и контакторы.

Трансформаторы. Устройство, принцип действия. Работа трансформатора под нагрузкой.

11 Электрические машины

Асинхронные двигатели. Устройство, принцип действия, способы пуска и регулирования частоты вращения ротора.

Машины постоянного тока. Назначение, области применения и устройство. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока.

Электропривод главного движения металлорежущего станка. Электропривод движения подачи металлорежущего станка.

## 2. Примерный перечень тем курсовых работ

- 1 Расчет электропривода главного движения сверлильного станка.
- 2 Расчет электропривода главного движения токарного станка.
- 3 Расчет электропривода главного движения фрезерного станка.
- 4 Расчет электропривода главного движения шлифовального станка.
- 5 Расчет электропривода главного движения продольнострогольного станка.
- 6 Расчет электропривода движения подачи сверлильного станка.
- 7 Расчет электропривода движения подачи токарного станка.
- 8 Расчет электропривода движения подачи фрезерного станка.
- 9 Расчет электропривода движения подачи шлифовального станка.
- 10 Расчет электропривода движения подачи продольнострогольного станка.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Электрические машины для энергетики и транспорта : учебное пособие— Часть 2 : Применение электрических машин Р. Н. Шульга, А. А. Лабутин Книга Вологда : Инфра-Инженерия , 2024	<a href="https://e.lanbook.com/book/429473">https://e.lanbook.com/book/429473</a> (дата обращения: 27.01.2026)
2	Электрические машины для энергетики и транспорта : учебное пособие — Часть 1 Р. Н. Шульга, А. А. Лабутин Книга Вологда : Инфра-Инженерия , 2024	<a href="https://e.lanbook.com/book/429470">https://e.lanbook.com/book/429470</a> (дата обращения: 27.01.2026)
3	Управление системами и процессами : учебно-методическое пособие Ю. Ю. Комаров, А. П. Попов, Т. И. Фоля. Книга Москва : РУТ (МИИТ) , 2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/175729">https://e.lanbook.com/book/175729</a> (дата обращения: 27.01.2026)



4	Автоматизация производственных процессов : учебно-методическое пособие А. П. Попов, Ю. Ю. Комаров, Т. И. Фоля. Книга Москва : РУТ (МИИТ) , 2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/175728">https://e.lanbook.com/book/175728</a> (дата обращения: 27.01.2026)
---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Информационный портал Экспонента (<https://exponenta.ru/>);  
научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru))  
Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>)

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

Требуется лицензионное программное обеспечение MATLAB 2020 с полны комплектом приложений Simulink, Simscape, а также полный комплект MicrosoftOffice (Word, Excel, PowerPoint, Visio, MSProject)

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

Лабораторные стенды по исследованию электрических машин постоянного и переменного тока.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

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:

старший преподаватель кафедры  
«Технология транспортного  
машиностроения и ремонта  
подвижного состава»

Ю.Ю. Комаров

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТМиРПС  
Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ю. Куликов

С.В. Володин