

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
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- материалы, применяемые в электрических машинах;</li> <li>- основные законы электромеханики.</li> </ul>
2	<p><b>Принцип действия и конструкция машины постоянного тока.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- петлевые и волновые обмотки;</li> <li>- условия симметрии обмоток;</li> <li>- уравнительные соединения.</li> </ul>
3	<p><b>Магнитная цепь машины постоянного тока и ее расчет.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристика холостого хода;</li> <li>- коэффициент насыщения.</li> </ul>
4	<p><b>ЭДС якоря и электромагнитный момент.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- реакция якоря в машине постоянного тока;</li> <li>- магнитное поле при работе под нагрузкой;</li> <li>- способы борьбы с реакцией якоря.</li> </ul>
5	<p><b>Коммутация в машинах постоянного тока.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение между коллекторными пластинами;</li> <li>- ускоренная и замедленная;</li> <li>- искрение на коллекторе;</li> <li>- способы улучшения коммутации.</li> </ul>
6	<p><b>Схемы включения машин постоянного тока.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- генераторы, основные характеристики.</li> </ul>
7	<p><b>Двигатели постоянного тока.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электромагнитный момент;</li> <li>- характеристики двигателей постоянного тока с параллельным и последовательным возбуждением.</li> </ul>
8	<p><b>Способы пуска в ход двигателей постоянного тока.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- переходные процессы в двигателях постоянного тока;</li> <li>- полупроводниковые преобразователи в системах электропривода постоянного тока.</li> </ul>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p><b>Ознакомление с техникой безопасности при работе в лаборатории. Изучение конструкций электрических машин и лабораторных стендов.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятия проводятся в лаборатории электрических машин постоянного тока.</li> </ul>
2	<p><b>Исследование однофазного трансформатора</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Провести опыты:</li> <li>1. Холостого хода.</li> <li>2. Короткого замыкания;</li> </ul>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- снять внешнюю характеристику трансформатора при активной и активно-индуктивной нагрузке;</li> <li>- выполнение расчетного задания и оформление отчета по выполненной работе.</li> </ul>
3	<p><b>Исследование трехфазного трансформатора</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- провести измерения напряжений при схемах соединения «звезда» и «треугольник». Определить группу соединения;</li> <li>- выполнение расчетного задания и оформление отчета по выполненной работе.</li> </ul>
4	<p><b>Исследование генератора постоянного тока с независимым возбуждением.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- снятие характеристик генератора постоянного тока с независимым возбуждением:</li> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Холостой ход.</li> <li>2. Нагрузочная.</li> <li>3. Внешняя.</li> <li>4. Регулировочная;</li> </ol> <li>- выполнение расчетного задания и оформление отчета по выполненной работе</li> </ul>

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Основные законы электротехники, применяемые в электрических машинах. 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	Технология изготовления статоров и якорных обмоток машин постоянного тока. Расчет петлевых и волновых обмоток, особенности конструкции тяговых машин.
3	Магнитное поле машины постоянного тока. Расчет и построение характеристики холостого хода Реакция якоря и ее влияние на работу машины постоянного тока.
4	Коммутация в машине постоянного тока. Замедленная и ускоренная. Напряжение между коллекторными пластинами. Ограничения для общепромышленных и тяговых электрических машин. Виды коммутации.
5	Генераторы постоянного тока с независимым, параллельным и смешанным возбуждением. Особенности характеристик и способов управления напряжением генераторов.
6	Двигатель постоянного тока. Основные характеристики и способы управления скоростью вращения. Управляемые выпрямители и широтно-импульсные преобразователи для питания двигателей постоянного тока. Построение моделей электропривода постоянного тока.
7	Конструкции силовых однофазных и трехфазных трансформаторов. 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	Определение параметров схемы замещения трансформатора опытным путем. Определение параметров схемы замещения из паспортных данных. Моделирование однофазного и трехфазного трансформатора при работе с разными характеристиками 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 звезды 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 продольнострогального 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 продольнострогального 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 полным 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

М.Ю. Куликов

Председатель учебно-методической  
комиссии

С.В. Володин