

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Матвеев Александр Сергеевич  
Должность: И.о. начальника учебно-методического управления  
Дата подписания: 13.12.2023 15:58:15  
Уникальный программный ключ:  
49d497507265431a861cc125d926262c30745ce

Приложение к ППССЗ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Российский государственный аграрный университет –  
МСХА имени К.А. Тимирязева»  
(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

по дисциплине  
ОП.09 «Электрические машины и электроприводы»

**специальность: 15.02.10 Мехатроника и  
мобильная робототехника (по отраслям)**

форма обучения: очная

## Пояснительная записка

Методические указания по выполнению самостоятельных работ подготовлены на основе рабочей программы учебной дисциплины ОП.09 «Электрические машины и электроприводы», разработанной на основе ФГОС СПО по специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)» и соответствующих общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией

ПК 2.1. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

При выполнении самостоятельных работ студент должен **знать**

- последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем;
- технологию проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем
- понятие, цель и виды технического обслуживания;
- технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов

и механизмов мехатронных систем

При выполнении самостоятельных работ студент должен **уметь:**

- производить пуско-наладочные работы мехатронных систем
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на обслуживание отраслевого оборудования мехатронных систем

Содержание самостоятельных занятий определено рабочей программой и тематическим планированием, соответствует теоретическому материалу изучаемых разделов учебной дисциплины.

Объём самостоятельных занятий по дисциплине определяется учебным планом по данной специальности.

Продолжительность самостоятельного занятия - 2 академических часа. Перед проведением самостоятельного занятия преподавателем организуется инструктаж, а по его окончании – обсуждение итогов.

Комплект методических указаний по выполнению самостоятельных работ дисциплины «Электрические машины и электроприводы» содержит 2 самостоятельных занятий.

**Перечень самостоятельных работ  
по дисциплине «Электрические машины и электроприводы»**

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №1**

Тема: Решение задач на расчёт электрических машин постоянного тока.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №2**

Тема: Решение задач на расчёт электрических машин постоянного тока

## **ИНСТРУКЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

Прежде чем приступить к выполнению заданий, внимательно прочитайте данные рекомендации. Самостоятельные работы включают в себя задания следующих видов:

### **Выполнение расчетных заданий**

1. Внимательно прочитайте теоретический материал - конспект, составленный на учебном занятии. Выпишите формулы из конспекта по изучаемой теме.

2. Обратите внимание, как использовались данные формулы при решении задач на занятии.

3. Выпишите ваш вариант задания, предложенного в данных методических указаниях, в соответствии с порядковым номером в учебном журнале.

4. Решите предложенную задачу, используя выписанные формулы.

5. В случае необходимости воспользуйтесь справочными данными.

6. Проанализируйте полученный результат (проверьте размерности величин, правильность подстановки в формулы численных значений, правильность расчетов, правильность вывода неизвестной величины из формулы).

7. Решение задач должно сопровождаться необходимыми пояснениями. Расчетные формулы приводите на отдельной строке, выделяя из текста, с указанием размерности величин. Формулы записывайте сначала в общем виде (буквенное выражение), затем подставляйте числовые значения без указания размерностей, после чего приведите конечный результат расчетной величины.

Показатели оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- грамотная запись условия задачи и ее решения;
- грамотное использование формул;
- грамотное использование справочной литературы;
- точность и правильность расчетов;
- обоснование решения задачи.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №1

**Тема:** Решение задач на расчёт электрических машин постоянного тока.

**Цель:** Научиться решать задачи

### Задание 1.

Номинальная мощность однофазного трансформатора  $S_n=10500$  кВА, напряжения  $U_{1n}=110$  кВ и  $U_{2n}=6,3$  кВ, напряжение короткого замыкания  $U_{1к}=10,5$  %, ток холостого хода  $I_0=3$ %, потери холостого хода  $P_0=29,5$  кВт, потери короткого замыкания  $P_k=81,5$  кВт. Определить токи холостого хода и короткого замыкания. напряжение короткого замыкания.

Решение

Напряжение короткого замыкания:

$$U_k = \frac{U_k[\%]}{100} U_{1n} = \frac{10,5}{100} \cdot 110 = 11,5 \text{ кВ.}$$

Номинальный ток:

$$I_{1n} = \frac{S_n}{U_{1n}} = \frac{10500}{110} = 95,5 \text{ А.}$$

Ток холостого хода:

$$I_0 = \frac{I_0[\%]}{100} I_{1n} = \frac{3,3}{100} \cdot 95,5 = 3,14 \text{ А.}$$

Ток короткого замыкания:

$$I_{1к} = I_{1n} \frac{U_{1н}}{U_{1к}} = 95,5 \cdot \frac{110}{11,5} = 914 \text{ А.}$$

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №2

**Тема:** Решение задач на расчёт электрических машин постоянного тока.

**Цель:** Научиться решать задачи

### Задание 1.

Однофазный двухобмоточный трансформатор номинальной мощностью  $S_{ном}$  и номинальным током во вторичной цепи  $I_{2ном}=172$  А при номинальном вторичном напряжении  $U_{2ном}=400$  В имеет коэффициент трансформации  $k=15$ : при числе витков в обмотках  $w_1$  и  $w_2$ . Максимальное значение магнитной индукции в стержне  $B_{max}=1,5$  Тл, а площадь поперечного сечения этого стержня  $Q_{ст}$  ЭДС одного витка  $E_{вттк}=5$  В. частота переменного тока в сети  $f=50$  Гц. Требуется определить  $w_1$ ,  $w_2$ ,  $S_{ном}$ ,  $Q_{ст}$ .

**Решение:**

Максимальное значение основного магнитного потока

$$\Phi_{\max} = \frac{E_{\text{втк}}}{4,44 f W} = \frac{5}{4,44 \cdot 50 \cdot 1} = 0,0225 \text{ Вб.}$$

Площадь поперечного сечения стержня магнитопровода

$$Q_{\text{ст}} = \frac{\Phi_{\max}}{B_{\max} k_c} = \frac{0,0225}{1,5 \cdot 0,95} = 0,0158 \text{ м}^2.$$

Число витков вторичной обмотки

$$w_2 = \frac{U_{2\text{ном}}}{4,44 f \Phi_{\max}} = \frac{400}{4,44 \cdot 50 \cdot 0,0225} = 80 \text{ витков.}$$

Число витков первичной обмотки

$$w_1 = w_2 k = 80 \cdot 15 = 1200 \text{ витков.}$$

Полная номинальная мощность трансформатора

$$S_{\text{ном}} = U_{2\text{ном}} I_{2\text{ном}} = 400 \cdot 172 = 68,8 \text{ кВА.}$$

## Информационное обеспечение обучения

### Основные литература:

1. Силаев, Г. В. Электропривод и мобильные энергетические средства : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. В. Силаев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 370 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08921-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>
2. Гидравлика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 386 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10336-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>
3. Шелякин, В. П. Электрический привод: краткий курс : учебник для среднего профессионального образования / В. П. Шелякин, Ю. М. Фролов ; под редакцией Ю. М. Фролова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00098-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

### Дополнительные источники:

1. Бекишев, Р. Ф. Электропривод : учебное пособие для вузов / Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 301 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00514-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>
2. Основы электротехники, микроэлектроники и управления : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент, Г. И. Бабокин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 607 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17340-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>

### Учебно-методические материалы:

1. Методические указания к практическим/лабораторным работам (Электронный ресурс)/ Коровин Ю.И., Горохов Д.В., – Москва: РГАУ-МСХА, 2021 – ЭБС – «РГАУ-МСХА»

### Интернет – ресурсы

1. Электронно-библиотечная система РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (далее ЭБС) сайт [www.library.timacad.ru](http://www.library.timacad.ru)
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
3. Сетевая электронная библиотека аграрных вузов - <https://e.lanbook.com/books>