

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени
Гагарина Ю.А.»

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени
Гагарина Ю.А.» в г. Петровске



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

по дисциплине

ОП.10 Электрические машины и электроприводы

специальности

15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)»

Рабочая программа
рассмотрена на заседании предметной
(цикловой) комиссии
общепрофессиональных дисциплин
и профессиональных модулей
«16» июня 2025 года, протокол № 13

Председатель ПЦК Табарова /Ю.А.Табарова/

Петровск 2025

Пояснительная записка

Методические указания по выполнению самостоятельных работ подготовлены на основе рабочей программы учебной дисциплины ОП.10 «Электрические машины и электроприводы», разработанной на основе ФГОС СПО по специальности 15.02.10 «Мехатроника и 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. Расчётные 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 расчётной 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 $U_k=10,5$ %, ток холостого хода $I_0=3,3$ %, 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:

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

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №2

Тема: Решение задач на расчёт электрических машин постоянного тока.

Цель: Научиться решать задачи

Задание 1.

Однофазный двух обмоточный 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 $E_{вк}=5$ 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

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

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

$$w_2 = \frac{U_{2\text{ном}}}{4,44 f \Phi_{\max}} = \frac{400}{4,44 \cdot 50 \cdot 0,0255} = 80 \text{ витков.}$$

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

Печатные издания

Основные учебные издания:

1. Ватаев, А. С. Основы электротехники. Электрические машины и трансформаторы : учебное пособие для СПО / А. С. Ватаев, Г. А. Давидчук, А. М. Лебедев. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 192 с. — ISBN 978-5-4488-0870-8, 978-5-4497-0629-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROF образование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96967>

2. Угольников, А. В. Электрические машины : учебно-методическое пособие для СПО / А. В. Угольников. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 157 с. — ISBN 978-5-4488-0267-6, 978-5-4497-0026-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROF образование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/82688>

Дополнительные учебные издания

3. Бекишев, Р. Ф. Электрические машины и аппараты: общий курс электропривода : учебное пособие для СПО / Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев. — Саратов : Профобразование, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-4488-0036-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROF образование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/83121>