

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ТФ

А.В. Сорокин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.18 «Электрические машины»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.03.02**

**Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль, специализация): **Системы электроснабжения**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **заочная**

| <b>Статус</b> | <b>Должность</b>                                   | <b>И.О. Фамилия</b> |
|---------------|--|---------------------|
| Разработал    | доцент   | Г.В. Плеханов       |
| Согласовал    | Зав. кафедрой «ЭЭ»                                 | С.А. Гончаров       |
|               | руководитель направленности<br>(профиля) программы | С.А. Гончаров       |

г. Рубцовск

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Компетенция | Содержание компетенции   | Индикатор | Содержание индикатора   |
|-------------|--|-----------|---|
| ОПК-4       | Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | ОПК-4.3   | Анализирует установившиеся режимы работы двигателей, генераторов и трансформаторов, использует знание их режимов работы и характеристик |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

|   |  |
|---|--|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.                 | Теоретические основы электротехники                                      |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 8 / 288

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) |                     |                      |                        | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
|                | Лекции                               | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |   |
| заочная        | 10                                   | 2                   | 12                   | 264                    | 34  |

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

**Форма обучения:** заочная

**Семестр:** 7

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) | Объем контактной работы |
|--------------------------------------|-------------------------|
|--------------------------------------|-------------------------|

| Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | обучающегося с преподавателем (час) |
|--------|---------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------------|
| 4      | 2                   | 6                    | 132                    | 17                                  |

### Лекционные занятия (4ч.)

- 1. Введение в дисциплину {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2]**  
Основные законы электромеханики. Трансформаторы: классификация, конструкция, принцип работы.
- 2. Режимы работы трансформаторов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2]**  
Эксперименты холостого хода и короткого замыкания однофазных и трёхфазных трансформаторов: схемы, порядок проведения, результаты.

### Практические занятия (6ч.)

- 1. Повторение основных законов электромеханики. {дискуссия} (2ч.)[2]**  
Классификация, конструкция и принцип работы трансформаторов. Изучение режимов работы трансформаторов. Эксперименты холостого хода и короткого замыкания однофазных и трёхфазных трансформаторов: схемы, порядок проведения, результаты.
- 2. Изучение схем соединения и группы соединений обмоток трёхфазных трансформаторов. {дискуссия} (2ч.)[2]**  
Решение задач по расчету коэффициента трансформации. Применение уравнения напряжений и схем замещения.
- 3. Расчет потерь в трансформаторе. {дискуссия} (2ч.)[2]**  
Энергетическая диаграмма. Условия параллельной работы трансформаторов. Способы регулирования напряжения силовых трансформаторов: устройства РПН и ПБВ.

### Лабораторные работы (2ч.)

- 1. Классификация и область применения машин постоянного тока {дискуссия} (2ч.)[2]**  
Основные сведения, классификация, область применения, преимущества и недостатки в сравнении с другими видами вращающихся электрических машин.

### Самостоятельная работа (132ч.)

- 1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (80ч.)[1,2,3,4,5,6,7]**
- 2. Подготовка к текущему контролю успеваемости {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (43ч.)[1,2,3,4,5,6,7]**
- 3. Подготовка к промежуточной аттестации {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (9ч.)[1,2,3,4,5,6,7]**

## **Семестр: 8**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) |                     |                      |                        | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| Лекции                               | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |   |
| 6                                    | 0                   | 6                    | 132                    | 17  |

### **Лекционные занятия (6ч.)**

- 1. Выполнение обмоток трансформаторов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2]** Схемы соединения и группы соединений обмоток трёхфазных трансформаторов.
- 2. Конструкция машин постоянного тока. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3]** Назначение и конструкция щёточно-коллекторного узла. Принцип действия генераторов и двигателей постоянного тока.
- 3. Общие вопросы машин переменного тока. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4]** Классификация, виды, область применения, общность и различия конструктивного исполнения.

### **Практические занятия (6ч.)**

- 1. Асинхронные машины переменного тока. {дискуссия} (2ч.)[2]** Изучение принципа создания вращающегося магнитного поля: физические основы, математические выражения.
- 2. Асинхронные машины переменного тока. {дискуссия} (2ч.)[2]** Элементы конструкции асинхронной машины: техническое исполнение, материалы, характеристики. Режимы работы двигателей.
- 3. Асинхронные машины переменного тока. {дискуссия} (2ч.)[2]** Принцип действия, достоинства и недостатки асинхронных машин. Решение задач по определению синхронной скорости, скольжения. Определение ЭДС обмотки

### **Курсовые работы (0ч.)**

- 1. Расчет трансформатора {метод кейсов} (0,ч.)[1,2,3,4,5,6,7]**

### **Самостоятельная работа (132ч.)**

- 1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (80ч.)[1,2,3,4,5,6,7]**
- 2. Подготовка к текущему контролю успеваемости {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (43ч.)[1,2,3,4,5,6,7]**
- 3. Подготовка к промежуточной аттестации {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (9ч.)[1,2,3,4,5,6,7]**

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Плеханов, Г.В. Электрические машины: методические указания для самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения / Г.В. Плеханов; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск:РИИ, 2021. – 43с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Plekhanov\\_G.V.\\_Yeλεκtricheskie\\_mashiny\\_\(samost.rab.\)\\_2021.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Plekhanov_G.V._Yeλεκtricheskie_mashiny_(samost.rab.)_2021.pdf) (дата обращения 01.10.2021)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Шевырёв Ю.В. Электрические машины : учебник / Шевырёв Ю.В.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2017. — 261 с. — ISBN 978-5-906846-50-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/107011.html> (дата обращения: 22.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **6.2. Дополнительная литература**

3. Анисимова М.С. Электрические машины. Машины постоянного тока : учебное пособие / Анисимова М.С.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2017. — 27 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80272.html> (дата обращения: 22.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Попова И.С. Электрические машины: асинхронные машины : учебное пособие / Попова И.С.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2017. — 27 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/107012.html> (дата обращения: 22.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Фединцев В.Е. Электрические машины. Синхронные машины и микромашины : учебное пособие / Фединцев В.Е.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2017. — 33 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80273.html> (дата обращения: 22.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Шевченко А.Ф. Электрические машины с постоянными магнитами : учебное пособие / Шевченко А.Ф., Приступ А.Г.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 64 с. — ISBN 978-5-7782-2862-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91588.html> (дата

обращения: 22.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

7. Журнал «Новости электротехники» <http://www.news.elteh.ru>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

| <b>№пп</b> | <b>Используемое программное обеспечение</b> |
|------------|---|
| 1          | LibreOffice                                 |
| 2          | Windows                                     |
| 3          | Антивирус Kaspersky                         |

| <b>№пп</b> | <b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>   |
|------------|--|
| 1          | Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )   |
| 2          | Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> ) |

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

| <b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b> |
|--|
| учебные аудитории для проведения учебных занятий                                 |
| помещения для самостоятельной работы   |

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Электрические машины»**

**1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины**

| <b>Код контролируемой компетенции</b>   | <b>Способ оценивания</b>    | <b>Оценочное средство</b>  |
|---|-----------------------------|--|
| ОПК-4: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | Курсовой проект;<br>экзамен | Контролирующие материалы для защиты курсового проекта; комплект контролирующих материалов для экзамена |

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Электрические машины».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Электрические машины» используется 100-балльная шкала.

| <b>Критерий</b>   | <b>Оценка по 100-балльной шкале</b> | <b>Оценка по традиционной шкале</b> |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы. | 75-100                              | <i>Отлично</i>                      |
| Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.  | 50-74                               | <i>Хорошо</i>                       |
| Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.                              | 25-49                               | <i>Удовлетворительно</i>            |



|  |     |                     |
|--|-----|---------------------|
| Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно. | <25 | Неудовлетворительно |
|--|-----|---------------------|

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами**

#### *1.Задания для ФОМ промежуточной аттестации в форме экзамена 5 семестр*

| <b>Компетенция</b>   | <b>Индикатор достижения компетенции</b>   |
|--|---|
| ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | ОПК-4.3 Анализирует установившиеся режимы работы двигателей, генераторов и трансформаторов, использует знание их режимов работы и характеристик |

1. Проанализировать установившиеся режимы работы двигателей, генераторов и трансформаторов, используя знание их режимов работы и характеристик на примере трансформатора ТМН 4000 кВА 35/10 кВ (ОПК-4.3)
2. Проанализировать установившиеся режимы работы двигателей, генераторов и трансформаторов, используя знание их режимов работы и характеристик на примере трансформатора ТМН 2500 кВА 35/10 кВ (ОПК-4.3)
3. Проанализировать установившиеся режимы работы двигателей, генераторов и трансформаторов, используя знание их режимов работы и характеристик на примере трансформатора ТМН 6300 кВА 35/10 кВ (ОПК-4.3)
4. Проанализировать установившиеся режимы работы двигателей, генераторов и трансформаторов, используя знание их режимов работы и характеристик на примере трансформатора ТМН 10000 кВА 35/10 кВ (ОПК-4.3)
5. Проанализировать установившиеся режимы работы двигателей, генераторов и трансформаторов, используя знание их режимов работы и характеристик на примере трансформатора ТМН 2500 кВА 35/6 кВ (ОПК-4.3)
6. Проанализировать установившиеся режимы работы двигателей, генераторов и трансформаторов, используя знание их режимов работы и характеристик на примере трансформатора ТМН 6300 кВА 35/6 кВ (ОПК-4.3)
7. Проанализировать установившиеся режимы работы двигателей, генераторов и трансформаторов, используя знание их режимов работы и характеристик на примере трансформатора ТМН 10000 кВА 35/6 кВ (ОПК-4.3)

#### *2.Задания для ФОМ промежуточной аттестации в форме экзамена 6 семестр*

| <b>Компетенция</b>   | <b>Индикатор достижения компетенции</b>   |
|--|---|
| ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин | ОПК-4.3 Анализирует установившиеся режимы работы двигателей, генераторов и трансформаторов, использует знание их режимов работы и характеристик |

1. Проанализировать установившиеся режимы работы двигателей, генераторов и трансформаторов, используя знание их режимов работы и характеристик на примере генератора Т-2,5-2У3 (ОПК-4.3)
2. Проанализировать установившиеся режимы работы двигателей, генераторов и трансформаторов, используя знание их режимов работы и характеристик на примере генератора ТК-2,5-2У3 (ОПК-4.3)
3. Проанализировать установившиеся режимы работы двигателей, генераторов и трансформаторов, используя знание их режимов работы и характеристик на примере генератора Т-4-2У3 (ОПК-4.3)
4. Проанализировать установившиеся режимы работы двигателей, генераторов и трансформаторов, используя знание их режимов работы и характеристик на примере генератора ТК-4-2РУ3 (ОПК-4.3)
5. Проанализировать установившиеся режимы работы двигателей, генераторов и трансформаторов, используя знание их режимов работы и характеристик на примере генератора ТК-6-2У3 (ОПК-4.3)
6. Проанализировать установившиеся режимы работы двигателей, генераторов и трансформаторов, используя знание их режимов работы и характеристик на примере генератора Т-12-2У3 (ОПК-4.3)
7. Проанализировать установившиеся режимы работы двигателей, генераторов и трансформаторов, используя знание их режимов работы и характеристик на примере генератора Т-20-2У3 (ОПК-4.3)

**4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.**