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

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ Ю.В. Казанцева

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: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Г.В. Плеханов
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭЭ»	С.А. Гончаров
	руководитель направленности (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	
очная	32	16	48	192	114

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

Форма обучения: очная

Семестр: 5

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	
16	16	16	96	57

Лекционные занятия (16ч.)

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.)[2] Эксперименты холостого хода и короткого замыкания однофазных и трёхфазных трансформаторов: схемы, порядок проведения, результаты.

3. Выполнение обмоток трансформаторов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3] Схемы соединения и группы соединений обмоток трёхфазных трансформаторов.

4. Идеальный и реальный трансформаторы {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[2,4] Коэффициент трансформации. Уравнения напряжений, схема замеще-ния.

5. Приведение обмоток трансформатора {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2] Физический смысл, метод, соотношения в приведённом трансформаторе.

6. Работа трансформатора под нагрузкой {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2] Векторные диаграммы при различных видах нагрузки. Потери в трансформаторе. Энергетическая диаграмма

7. Параллельная работа трансформаторов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2] Условия параллельной работы. Способы регулирования напряжения силовых трансформаторов: устройства РПН и ПБВ.

8. Несимметричные режимы работы трёхфазных трансформаторов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2] Специальные виды трансформаторов: трансформаторы тока и напряжения. Автотрансформаторы.

Практические занятия (16ч.)

1. Повторение основных законов электромеханики. {метод кейсов} (2ч.)[1,2]

2. Изучение схем соединения и группы соединений обмоток трёхфазных трансформаторов. {метод кейсов} (2ч.)[2,3]

3. Расчет потерь в трансформаторе. {метод кейсов} (2ч.)[2]

4. Рассмотрение несимметричных режимов работы трёхфазных трансформаторов. {метод кейсов} (2ч.)[2]

5. Машины постоянного тока. {метод кейсов} (2ч.)[2]

6. Расчет обмоток машин постоянного тока. {метод кейсов} (2ч.)[2]

7. Рассмотрение физической сущности протекания процесса коммутации, причин искрения, классов коммутации, «круговой огонь», средства улучшения коммутации {метод кейсов} (2ч.)[2]

8. Характеристики (холостого хода, внешняя, регулировочная и др.) генераторов постоянного тока. {метод кейсов} (2ч.)[2]

Лабораторные работы (16ч.)

1. Классификация и область применения машин постоянного тока {метод кейсов} (2ч.)[1,2]

2. Конструкция машин постоянного тока. {метод кейсов} (2ч.)[2]

3. Магнитная система машины постоянного тока {метод кейсов} (2ч.)[2]

4. Реакция якоря машины постоянного тока. {метод кейсов} (2ч.)[2]

5. Коммутация в машинах постоянного тока. {метод кейсов} (2ч.)[2]

6. Машины постоянного тока с независимым, параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. {метод кейсов} (2ч.)[2]

7. Пуск и регулирование скорости вращения двигателей постоянного тока с независимым возбуждением. {метод кейсов} (4ч.)[2]

Самостоятельная работа (96ч.)

1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (40ч.)[1,2,3,4,5,6,7]

2. Подготовка к текущему контролю успеваемости {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[1,2,3,4,5,6,7]

3. Подготовка к промежуточной аттестации {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)[1,2,3,4,5,6,7]

Семестр: 6

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	
16	0	32	96	57

Лекционные занятия (16ч.)

1. Общие вопросы машин переменного тока. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2] Классификация, виды, область применения, общность и различия конструктивного исполнения.

2. Устройство и основные элементы конструкции асинхронной машины. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3] Выполнение пакетов статора и ротора, виды пазов. Выполнение обмоток. Асинхронные машины с короткозамкнутым и фазным ротором.

3. Принцип действия асинхронной машины. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2] Взаимодействие полей. ЭДС проводника, катушки, фазы обмотки. Укорочение шага обмотки.

4. Трёхфазная асинхронная машина при неподвижном роторе. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2] Коэффициенты трансформации. Уравнения, векторная диаграмма.

5. Трёхфазная асинхронная машина при вращающемся роторе. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2] Режим работы под нагрузкой. Схема замещения, уравнения, векторная диаграмма. Представление на схеме замещения механической мощности.
6. Механическая характеристика асинхронной машины. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2] Режимы работы асинхронной машины: двигательный, генераторный, режим противовключения.
7. Потери в асинхронной машине. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2] Виды потерь, передача мощности в двигателе и генераторе. Энергетические диаграммы активной и реактивной мощности.
8. Способы пуска асинхронных двигателей. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4] Прямой пуск, реостатный, реакторный, автотрансформаторный. Схемы включения. Самозапуск.

Практические занятия (32ч.)
1. Асинхронные машины переменного тока. {метод кейсов} (4ч.)[1,2] Изучение принципа создания вращающегося магнитного поля: физические основы, математические выражения.
2. Асинхронные машины переменного тока. {метод кейсов} (4ч.)[2] Элементы конструкции асинхронной машины: техническое исполнение, материалы, характеристики. Режимы работы двигателей.
3. Асинхронные машины переменного тока. {метод кейсов} (4ч.)[2] Принцип действия, достоинства и недостатки асинхронных машин. Решение задач по определению синхронной скорости, скольжения. Определение ЭДС обмотки
4. Асинхронные машины переменного тока. {метод кейсов} (4ч.)[2] Решение задач по расчёту характеристик асинхронных машин на основании параметров схемы замещения. Построение механических характеристик асинхронных машин.
5. Асинхронные машины переменного тока. {метод кейсов} (4ч.)[2] Решение задач по расчёту характеристик асинхронных машин на основании номинальных (паспортных и каталожных) данных асинхронной машины.
6. Синхронные машины переменного тока. {метод кейсов} (4ч.)[2] Решение задач на определение частоты вращения, мощностей, моментов синхронных машин.
7. Синхронные машины переменного тока. {метод кейсов} (4ч.)[2] Решение задач на определение КПД синхронной машины. Расчёт токов и мощностей машины в различных режимах работы.
8. Синхронные машины переменного тока. {метод кейсов} (4ч.)[2] Изучение методов и схем включения синхронных генераторов на параллельную работу.

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

Самостоятельная работа (96ч.)

1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (30ч.)[1,2,3,4,5,6,7]

2. Подготовка к текущему контролю успеваемости {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (30ч.)[1,2,3,4,5,6,7]

3. Подготовка к промежуточной аттестации {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)[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 электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

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._Yelektricheskie_mashiny_(samost.rab.)_2021.pdf (дата обращения 31.05.2024)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Шевырёв Ю.В. Электрические машины : учебник / Шевырёв Ю.В.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2017. — 261 c. — ISBN 978-5-906846-50-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/107011.html (дата обращения: 31.05.2024). — 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 c. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/80272.html (дата обращения: 31.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Попова И.С. Электрические машины: асинхронные машины : учебное пособие / Попова И.С.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2017. — 27 c. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/107012.html (дата обращения: 31.05.2024). — 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 c. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/80273.html (дата обращения: 31.05.2024). — 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 c. — ISBN 978-5-7782-2862-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91588.html (дата обращения: 31.05.2024). — 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.

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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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».