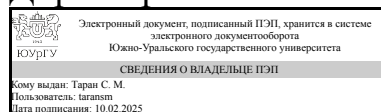


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор



С. М. Таран

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.01 Электрические машины для гибридных энергетических установок

для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

уровень Магистратура

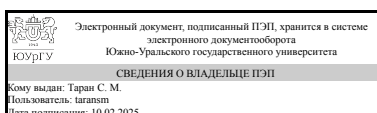
магистерская программа Двигатели для устойчивого развития с присвоением второй квалификации "магистр 13.04.03 Энергетическое машиностроение"

форма обучения очная

кафедра-разработчик Передовая инженерная школа двигателестроения и специальной техники "Сердце Урала"

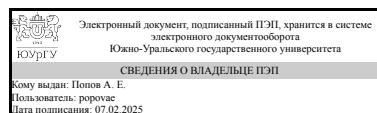
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

Директор



С. М. Таран

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



А. Е. Попов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель - изучение различных электромеханических преобразователей энергии. Задачи:

1. Получение информационных сведений об электрических машинах по принципу действия, устройству, физическим явлениям и их закономерностям, новым перспективным направлениям развития и применения электрических машин; 2. Изучение методов теоретического и экспериментального исследования, расчета и проектирования электрических машин; 3. Выработать умение применять полученные знания при изучении дальнейших курсов и в будущей самостоятельной профессиональной деятельности.

Краткое содержание дисциплины

Принцип действия, основные характеристики и параметры электрических генераторов, двигателей постоянного тока, общие вопросы теории машин переменного тока, в том числе асинхронные и синхронные двигатели.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен организовать и выполнять проектирование, управление и эксплуатацию гибридной энергетической установки для систем электроснабжения	Знает: принципы действия современных типов электрических машин постоянного и переменного тока, особенности их конструкции и характеристики Умеет: читать электрические схемы с применением электрических машин, использовать полученные знания при решении практических задач по наладке, испытаниям и эксплуатации электрических машин Имеет практический опыт: владеет навыками расчетов, анализа режимов работы и характеристик электрических машин, направленных на повышение эффективности работы гибких производственных систем

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Диспетчеризация работы гибридных энергетических установок в электроэнергетике, Накопители электрической энергии, Устойчивость электроэнергетических систем, Параллельная работа гибридной энергетической установки, Переходные процессы в электроэнергетических системах, Силовая электроника в электроэнергетических системах, Элементы микропроцессорных систем, Параллельная работа гибридных энергетических

	установок с электрическими сетями, Релейная защита в электрических сетях с гибридными энергетическими установками, Производственная практика (технологическая) (2 семестр), Производственная практика (эксплуатационная) (3 семестр)
--	---

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75
Проработка лекционного материала	20	20
Подготовка к экзамену	15,75	15.75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Краткая история развития электрических машин. Электрические машины постоянного тока	14	6	8	0
2	Электрические машины переменного тока	16	8	8	0
3	Специальные электрические машины	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
----------	-----------	---	--------------

1	1	Введение. Краткая история развития электрических машин. Краткие исторические сведения об электрических машинах и трансформаторах. Вклад в электротехнику и в электромашиностроение отечественных и зарубежных ученых. Классификация и основные виды электрических машин.	2
2	1	Двигатели постоянного тока. Преобразование электрической энергии в механическую. Принцип обратимости электрических машин. Энергетическая диаграмма и уравнение ЭДС двигателя. Электро – механические характеристики двигателей. Условия устойчивой работы.	2
3	1	Пуск в ход и регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока. Понятие коммутации в машинах постоянного тока с коллекторно-щеточным аппаратом. Влияние коммутации на допустимые пределы регулирования частоты вращения. Потери и к.п.д. машин постоянного тока	2
4	2	Электромагнитные процессы в асинхронной машине при неподвижном и вращающемся роторе. Режим работы асинхронной машины, при заторможенном роторе. Основные уравнения, векторные диаграммы, схемы замещения.	2
5	2	Электромагнитные мощность и момент. Механические и скоростные характеристики асинхронного двигателя. Рабочие характеристики при полном и пониженном напряжении. Построение рабочих характеристик с помощью круговых диаграмм	2
6	2	Пуск и регулирование частоты вращения асинхронного двигателя. Способы пуска асинхронных двигателей. Пусковые характеристики двигателей. Двигатели с улучшенными пусковыми характеристиками. Способы регулирования частоты вращения ротора. Электромагнитные процессы и характеристики при разных способах регулирования. Тормозные режимы асинхронных двигателей	2
7	2	Электромагнитные процессы в синхронной машине при холостом ходе. Электромагнитные процессы в синхронной машине при симметричной нагрузке. Реакция якоря синхронной машины. Поперечное и продольное поле якоря. Влияние поля якоря на форму кривой напряжения синхронного генератора	2
8	3	Специальные электрические машины. Исполнительные двигатели постоянного и переменного тока. Тахогенераторы постоянного и переменного тока. Тихоходные двигатели с электромагнитной редукцией частоты вращения. Электродвигатели малой мощности для систем автоматики	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Определение характеристики холостого хода генератора постоянного тока с независимым возбуждением	4
2	1	Определение внешней, регулировочной и нагрузочной характеристик генератора постоянного тока с независимым возбуждением	4
3	2	Прямой пуск в ход трехфазного асинхронного двигателя с регистрацией и отображением режимных параметров	4
4	2	Определение рабочих характеристик трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым/фазным ротором	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Проработка лекционного материала	Основная литература: [1] с.10-300; [2] с. 10-550. Электронная учебно-методическая документация [2] с. 8-250.	1	20
Подготовка к экзамену	Основная литература: [1] с.10-300; [2] с. 10-550; Электронная учебно-методическая документация [1] с. 2-60.	1	15,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	Практическая работа 1	1	5	При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
2	1	Текущий контроль	Практическая работа 2	1	5	При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам;	зачет

						неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	
3	1	Промежуточная аттестация	Зачет	-	20	При недостаточной и/или не устраивающей студента величине рейтинга ему может быть предложено пройти тестирование по основным разделам дисциплины. Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию - 20 баллов.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание знаний, умений и приобретенного опыта обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При недостаточной и/или не устраивающей студента величине рейтинга ему может быть предложено пройти тестирование по основным разделам дисциплины. В результате складывается совокупный рейтинг студента, который проставляется в ведомость и зачетную книжку студента. Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине больше или равно 60 %. Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине - менее 60 %.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-4	Знает: принципы действия современных типов электрических машин постоянного и переменного тока, особенности их конструкции и характеристики	+	+	+
ПК-4	Умеет: читать электрические схемы с применением электрических машин, использовать полученные знания при решении практических задач по наладке, испытаниям и эксплуатации электрических машин	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: владеет навыками расчетов, анализа режимов работы и характеристик электрических машин, направленных на повышение эффективности работы гибких производственных систем	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Беспалов В. Я. Электрические машины : Учеб. пособие для вузов по направлению 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - М. : Академия, 2006. - 312, [1] с. : ил.
2. Копылов И. П. Математическое моделирование электрических машин : Учеб. для электротехн. и энерг. специальностей / И. П. Копылов. - 3-е изд., перераб. и доп.. - М. : Высшая школа, 2001. - 326, [1] с. : ил.
3. Копылов И. П. Электрические машины : учеб. для электромехан. и электроэнергет. специальностей вузов / И. П. Копылов. - 6-е изд., стер.. - М. : Высшая школа, 2009. - 606, [1] с.

б) дополнительная литература:

1. Справочник по электрическим машинам : в 2 т. . Т. 1 / И. П. Копылов и др.; под общ. ред. И. П. Копылова, Б. К. Клокова. - М. : Энергоатомиздат, 1988. - 455 с. : ил.
2. Справочник по электрическим машинам : в 2 т. . Т. 2 / М. Р. Дорохин и др.; под общ. ред. И. П. Копылова, Б. К. Клокова. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 688 с. : ил.
3. Копылов И. П. Проектирование электрических машин : учебник для электромех. и электроэнерг. специальностей вузов : в 2 ч. . Ч. 1 / И. П. Копылов. - 4-е изд., перераб. и доп.. - М. : Юрайт, 2018. - 490 с. : ил.
4. Копылов И. П. Электрические машины : Учебник. - М. : Энергоатомиздат, 1986. - 360 с. : ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:
Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Копылов И. П. Проектирование электрических машин : учебник для электромех. и электроэнерг. специальностей вузов : в 2 ч. . Ч. 2 / И. П. Копылов. - 4-е изд., перераб. и доп.. - М. : Юрайт, 2018. - 275, [1] с. : ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Копылов И. П. Проектирование электрических машин : учебник для электромех. и электроэнерг. специальностей вузов : в 2 ч. . Ч. 2 / И. П. Копылов. - 4-е изд., перераб. и доп.. - М. : Юрайт, 2018. - 275, [1] с. : ил.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено