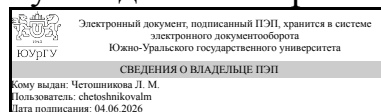


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



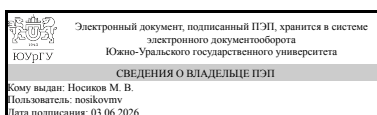
Л. М. Четошникова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.05 Электрические и электронные аппараты
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Автоматика**

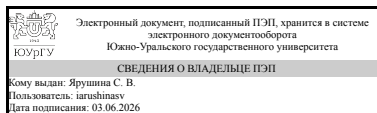
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



М. В. Носиков

Разработчик программы,
старший преподаватель



С. В. Ярушина

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение особенностей процессов, возникающих в коммутационных устройствах и системах управления, приводах и других элементах аппаратов, физических явлений в них, основных соотношений и зависимостей и характерных технических параметров. Основная задача дисциплины - дать будущему специалисту знания по электрическим и электронным аппаратами в объеме, достаточном для профессионального выполнения работ по проектированию и эксплуатации промышленных установок и технологических комплексов.

Краткое содержание дисциплины

1. Классификация электрических аппаратов. 2. Физические явления в электрических аппаратах. 3. Электродинамическая и термическая стойкость электрических аппаратов. 4. Электрические аппараты автоматики, управления, распределительных устройств и релейной защиты. 5. Контактные и магнитные пускатели. 6. Герконовые реле. 7. Электромагнитные и тепловые реле. 8. Датчики неэлектрических величин. 9. Автоматические воздушные выключатели.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-10 Способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике, основные режимы, схемы подключения и особенности применения. Умеет: применять методы анализа и расчёта процессов и режимов работы электронных и электрических аппаратов Имеет практический опыт: методами расчёта контактных и бесконтактных аппаратов.
ПК-13 Готов определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Знает: элементную базу электрооборудования и установок, их функциональное назначение и устройство применительно к объектам электроэнергетики и электротехники; основные схмотехнические решения электрических и электронных аппаратов, как средств управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; переходные и установившиеся процессы в электрических аппаратах при коммутации электрических цепей. Умеет: применять инженерные методы выбора электрических и электронных аппаратов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.02 Электрические машины,	1.Ф.03 Теория автоматического управления

1.О.21 Термодинамика и теплотехника, 1.О.18 Физические основы электроники, 1.Ф.06 Электроэнергетические системы и сети	
--	--

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

Дисциплина	Требования
1.О.18 Физические основы электроники	Знает: основные базовые элементы электроники, физические основы работы полупроводниковой техники основные характеристики , основные параметры электронных устройств в системах автоматики Умеет: рассчитывать, моделировать и анализировать электронные схемы на базе полупроводниковой и интегральной схемотехники, осуществлять выбор электронных блоков исходя их функционального назначения Имеет практический опыт: моделирования электронных схем, работы со справочной литературой, выбора элементной базы исходя из требований
1.Ф.02 Электрические машины	Знает: виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения., основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии Умеет: контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями., решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения Имеет практический опыт: использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники., практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения
1.Ф.06 Электроэнергетические системы и сети	Знает: методы анализа цепей постоянного и переменного токов; схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций и

	подстанций; защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем, основные способы обработки и представления экспериментальных данных; ГОСТы и правила публикации источников, возможности и сложности их применения в электронном формате Умеет: рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок, определять состав оборудования, разрабатывать схемы энергетических объектов, выполнять расчет параметров электрооборудования, анализировать, синтезировать основные показатели функционирования энергетических систем и прогнозировать их техническое состояние; выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экономического анализа и наиболее уместную форму представления результатов и их интерпретации; принимать экономически и технически обоснованные решения в области организации и планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций Имеет практический опыт: методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях4 методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации
1.О.21 Термодинамика и теплотехника	Знает: основные законы термодинамики (первый, второй, третий законы) и их применение к анализу термодинамических процессов и циклов; принципы работы тепловых двигателей и холодильных установок; методы расчета термодинамических параметров Умеет: Проводить термодинамический анализ процессов и рассчитывать КПД циклов тепловых двигателей; использовать методы теплотехнических расчетов для проектирования и оптимизации энергетических установок; решать задачи генерации, трансформации и потерь теплоты на промышленных предприятиях Имеет практический опыт: использования диаграмм, номограмм, справочных данных для решения задач по ведению режимов работы тепломеханического оборудования промышленных предприятий

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 8,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	4	4
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	63,75	63,75
Электромагнитные реле тока и напряжения	2	2
Подготовка к экзамену	29,75	29.75
Классификация электрических и электронных аппаратов	2	2
Подготовка к контрольной работе №2	15	15
Подготовка к контрольной работе №1	15	15
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	Магнитные цепи электромагнитов. Сила тяги электромагнитов. Основы теории электрических аппаратов. Классификация электрических аппаратов.	0	0	0	0
2	Электрические и электронные аппараты низкого напряжения. Контакторы и магнитные пускатели.	2	0	2	0
3	Электромагнитные и тепловые реле. Электрические и электронные аппараты высокого напряжения	2	0	2	0
4	Гибридные электрические аппараты. Датчики неэлектрических величин.	0	0	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятие электрический аппарат. Технические параметры электрических аппаратов. Защитные оболочки электрических аппаратов . Климатическое исполнение и категория размещения. Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам. Обозначения электрических аппаратов.	0
1	2	Электронные аппараты низкого напряжения. Основные понятия о	0

		контакторах, реле, пускателях. Основные характеристики и параметры. Классификация.	
2	3	Электронные аппараты высокого напряжения. Общие сведения о выключателях высокого напряжения. Типы выключателей высокого напряжения. Выбор выключателей высокого напряжения, Понятие электрическая дуга. Физические процессы в электрической дуге. Вольтамперные характеристики дуги. Условия гашения дуги. Способы гашения дуги. Дугогасительные устройства	0
2	4	Гибридные электрические аппараты. Требования к системам управления. Импульсное управление. Транзисторные и трансформаторные схемы управления в аппаратах низкого напряжения Системы управления электронных аппаратов высокого напряжения	0

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Критерии выбора электрических аппаратов	2
2	3	Электронные аппараты низкого напряжения. Выбор электронных аппаратов в электроэнергетике	2

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
Электромагнитные реле тока и напряжения	Сандалов В.М. Электрические и электронные аппараты: конспект лекций для студентов 4–6 курсов / В. М. Сандалов., А. Б. Святых., Ю. С. Сергеев Юж.–Урал. гос. ун–т, Златоуст. филиал., Каф. Электрооборудование и автоматизация произв. Процессов; ЮУрГУ.– Челябинск: издательский центр ЮУрГУ, 2012.–96с	7	2
Подготовка к экзамену	ПУЭ, изд. 7-е: общие правила; передача электроэнергии; распределительные устройства и подстанции;	7	29,75
Классификация электрических и электронных аппаратов	Сандалов В.М. Электрические и электронные аппараты: конспект лекций для студентов 4–6 курсов / В. М. Сандалов., А. Б. Святых., Ю. С. Сергеев Юж.–Урал. гос. ун–т, Златоуст. филиал., Каф. Электрооборудование и автоматизация произв. Процессов; ЮУрГУ.– Челябинск: издательский центр ЮУрГУ, 2012.–96с	7	2
Подготовка к контрольной работе №2	Ополева, Г. Н. Схемы и подстанции	7	15

	электроснабжения. Справочник : учебное пособие / Г. Н. Ополева. - М. : Форум : Инфра-м, 2008. - 480 с.		
Подготовка к контрольной работе №1	Смоленцев, Н. И. Электрические машины и аппараты : конспект лекций / Н. И. Смоленцев. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2013. - 113 с.	7	15

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	7	Текущий контроль	контрольная работа №1	1	5	Студент получает билет, содержащий 5 вопросов. Время на подготовку 45 мин. Число баллов соответствует числу верных ответов	зачет
2	7	Текущий контроль	контрольная работа №2	1	5	Студент получает билет, содержащий 5 вопросов. Время на подготовку 45 мин Число баллов соответствует числу верных ответов	зачет
3	7	Промежуточная аттестация	зачет	-	20	Зачет проводится в письменной форме по билетам. Каждому студенту выдается один билет, который включает два вопроса по темам дисциплины. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы. На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольнорейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Отлично (зачтено):	зачет

					Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. Хорошо (зачтено): Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. Удовлетворительно (зачтено): Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. Неудовлетворительно (не зачтено): Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Критерии оценивания: Отлично: 8 - 10 баллов (зачтено) 1) полное раскрытие темы; 2) указание точных названий и определений; 3) правильная формулировка понятий и категорий; 4) приведение формул и соответствующей статистики и др. Хорошо: 6 - 7 баллов (зачтено) 1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; 2) несущественные ошибки в определении понятий и категорий, формулах, зачет статистических данных и т. п., кардинально не меняющих суть изложения; 3) наличие грамматических и стилистических ошибок и др. Удовлетворительно: 4-5 (зачтено) 1) ответ отражает общее направление изложения лекционного материала; 2) наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т. п.; 3) наличие грамматических и стилистических ошибок и др. Неудовлетворительно: меньше 4 баллов (не зачтено) 1) нераскрытие темы; 2) большое количество существенных ошибок; 3) наличие грамматических и стилистических ошибок и др.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-10	Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике, основные режимы, схемы подключения и особенности применения.	+		+
ПК-10	Умеет: применять методы анализа и расчёта процессов и режимов работы электронных и электрических аппаратов	+		+
ПК-10	Имеет практический опыт: методами расчёта контактных и бесконтактных аппаратов.	+		
ПК-13	Знает: элементную базу электрооборудования и установок, их функциональное назначение и устройство применительно к объектам электроэнергетики и электротехники; основные схемотехнические решения электрических и электронных аппаратов, как средств управления режимами работы, защиты и		++	

	регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; переходные и установившиеся процессы в электрических аппаратах при коммутации электрических цепей.			
ПК-13	Умеет: применять инженерные методы выбора электрических и электронных аппаратов		++	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций [Текст] : учебник / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 11-е изд., стер. - М. : Академия, 2014

б) дополнительная литература:

1. Ополева, Г. Н. Схемы и подстанции электроснабжения. Справочник : учебное пособие / Г. Н. Ополева. - М. : Форум : Инфра-м, 2008. - 480 с. - (ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ).
2. Киреева, Э. А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем [Текст] : учебник / Э. А. Киреева, С. А. Цырук. - 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2016

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Электрические и электронные аппараты : учебное пособие / А. И. Гардин, А. Б. Лоскутов, А. А. Петров, С. Н. Юртаев. — Нижний Новгород : НГТУ им. Р. Е. Алексеева, 2014. — 303 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151390> (дата обращения: 02.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Электрические и электронные аппараты : учебное пособие / А. И. Гардин, А. Б. Лоскутов, А. А. Петров, С. Н. Юртаев. — Нижний Новгород : НГТУ им. Р. Е. Алексеева, 2014. — 303 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151390> (дата обращения: 02.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Козлова, Ю. А. Электрические и электронные аппараты : учебное пособие / Ю. А. Козлова, А. А. Терехова. — Тамбов : ТГТУ, 2024. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-2741-

			2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/472328 (дата обращения: 20.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Хакимьянов, М. И. Электрические и электронные аппараты : учебное пособие / М. И. Хакимьянов, Р. Т. Хазиева. — Уфа : УГНТУ, 2020. — 198 с. — ISBN 978-5-7831-1908-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/245261 (дата обращения: 20.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Методические пособия для преподавателя	ЭБС издательства Лань	Практикум к проведению занятий по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» : учебное пособие / И. А. Кремлев, Ю. В. Кондратьев, Р. Б. Скоков, И. В. Тарабин. — 2-е изд., с измен. — Омск : ОмГУПС, 2020. — 37 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165670 (дата обращения: 20.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	ЭБС издательства Лань	Родыгина, С. В. Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения. Передача, распределение, преобразование электрической энергии : учебное пособие / С. В. Родыгина. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-3341-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118101 (дата обращения: 20.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Методические пособия для преподавателя	ЭБС издательства Лань	Электрические и электронные аппараты : учебное пособие / А. И. Гардин, А. Б. Лоскутов, А. А. Петров, С. Н. Юртаев. — Нижний Новгород : НГТУ им. Р. Е. Алексеева, 2014. — 303 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151390 (дата обращения: 21.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	306	Мультимедийная доска.

	(5)	
Практические занятия и семинары	308 (5)	Меловая доска, парты