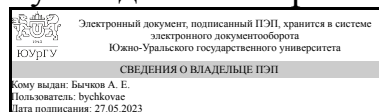


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



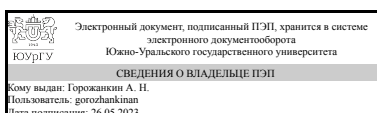
А. Е. Бычков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.09 Электрические и электронные аппараты  
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

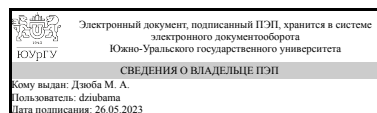
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



А. Н. Горожанкин

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



М. А. Дзюба

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение особенностей процессов, возникающих в коммутационных устройствах и системах управления аппаратов, физических явлений в них, технических параметров. Основными задачами дисциплины являются: - формирование у студентов понятий об основных видах электрических и электронных аппаратов, принципах их действия, современных методах их изготовления, об областях их рационального применения и особенностях эксплуатации; - изучение основных физических процессов в электрических аппаратах; - изучение основ выбора электрических и электронных аппаратов

## Краткое содержание дисциплины

Высоковольтные электрические аппараты. Низковольтные электрические аппараты. Электронные аппараты. Их технические характеристики, принципы работы, области применения. Порядок выбора электрических и электронных аппаратов.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации и защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.05 Электрические машины, 1.Ф.03 Физические основы электроники, ФД.04 Проектирование электрических сетей	ФД.03 Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике, ФД.02 Моделирование электронных устройств, ФД.06 Применение программной среды Solidworks в электротехнологиях

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.03 Физические основы электроники	Знает: Принцип действия диодов, транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем, их характеристики и параметры; основы расчета простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей Умеет:

	<p>Использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов. Выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; анализировать и описывать физические процессы, протекающие в полупроводниковых приборах. Имеет практический опыт: Моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей. Экспериментального исследования характеристик и правильного выбора полупроводниковых приборов; способами управления электронными устройствами.</p>
ФД.04 Проектирование электрических сетей	<p>Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей  Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей</p>
1.Ф.05 Электрические машины	<p>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, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета  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, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках, 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</p>

	электрических машин различного типа исполнения, Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink
--	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5	
Подготовка к практическим занятиям	30	30	
Подготовка к экзамену	21,5	21,5	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Высоковольтные электрические аппараты	32	16	16	0
2	Низковольтные электрические аппараты	12	12	0	0
3	Электронные аппараты	4	4	0	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Классификация электрических аппаратов и основные определения.	2
2	1	Основы теории контактных соединений	2
3	1	Основы теории горения и гашения электрической дуги.	2
4	1	Высоковольтные коммутационные аппараты. Классификация, конструкции, принципы работы, характеристики.	4
5	1	Ограничивающие высоковольтные аппараты. Конструкции, принципы работы, характеристики.	2
6	1	Измерительные высоковольтные аппараты.	4
7	2	Классификация низковольтных аппаратов. Предохранители.	2
8	2	Низковольтные коммутационные аппараты.	4

9	2	Автоматические выключатели.	2
10	2	Измерительные низковольтные аппараты.	4
14	3	Электронные аппараты	4

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Определение электродинамических усилий в коммутационных аппаратах при постоянном токе.	2
2	1	Определение электродинамических усилий в коммутационных аппаратах при переменном токе.	2
3	1	Определение основных параметров контактных систем коммутационных аппаратов.	2
4	1	Выбор высоковольтных коммутационных аппаратов.	2
5	1	Выбор высоковольтных измерительных аппаратов.	4
6	1	Выбор ограничивающих высоковольтных аппаратов.	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
Подготовка к практическим занятиям	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. 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.	6	30
Подготовка к экзамену	Ляхомский, А. В. Электрические и электронные аппараты распределительных устройств и подстанций горных предприятий : учебное пособие / А. В. Ляхомский, Л. А. Плащанский, С. Н. Решетняк. — Москва : МИСИС, 2019. — 144 с.	6	21,5

## 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	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Тест 1	1	3	3 балла начисляется студенту за все правильные ответы на вопросы теста 2 балла начисляется студенту за 75% и более правильных ответов на вопросы теста 1 балл начисляется студенту за 50% - 74% правильных ответов на вопросы теста 0 баллов начисляется студенту за 49% и менее правильных ответов на вопросы теста	экзамен
2	6	Текущий контроль	Тест 2	1	0	3 балла начисляется студенту за все правильные ответы на вопросы теста 2 балла начисляется студенту за 75% и более правильных ответов на вопросы теста 1 балл начисляется студенту за 50% - 74% правильных ответов на вопросы теста 0 баллов начисляется студенту за 49% и менее правильных ответов на вопросы теста	экзамен
3	6	Текущий контроль	Тест 3	1	3	3 балла начисляется студенту за все правильные ответы на вопросы теста 2 балла начисляется студенту за 75% и более правильных ответов на вопросы теста 1 балл начисляется студенту за 50% - 74% правильных ответов на вопросы теста 0 баллов начисляется студенту за 49% и менее правильных ответов на вопросы теста	экзамен
4	6	Текущий контроль	Тест 4	1	3	3 балла начисляется студенту за все правильные ответы на вопросы теста 2 балла начисляется студенту за 75% и более правильных ответов на вопросы теста 1 балл начисляется студенту за 50% - 74% правильных ответов на вопросы теста 0 баллов начисляется студенту за 49% и менее правильных ответов на вопросы теста	экзамен
5	6	Текущий контроль	Тест 5	1	3	3 балла начисляется студенту за все правильные ответы на вопросы теста 2 балла начисляется студенту за 75% и более правильных ответов на вопросы теста	экзамен

						1 балл начисляется студенту за 50% - 74% правильных ответов на вопросы теста 0 баллов начисляется студенту за 49% и менее правильных ответов на вопросы теста	
6	6	Текущий контроль	Тест 6	1	3	3 балла начисляется студенту за все правильные ответы на вопросы теста 2 балла начисляется студенту за 75% и более правильных ответов на вопросы теста 1 балл начисляется студенту за 50% - 74% правильных ответов на вопросы теста 0 баллов начисляется студенту за 49% и менее правильных ответов на вопросы теста	экзамен
7	6	Текущий контроль	Тест 7	1	3	3 балла начисляется студенту за все правильные ответы на вопросы теста 2 балла начисляется студенту за 75% и более правильных ответов на вопросы теста 1 балл начисляется студенту за 50% - 74% правильных ответов на вопросы теста 0 баллов начисляется студенту за 49% и менее правильных ответов на вопросы теста	экзамен
8	6	Текущий контроль	Тест 8	1	3	3 балла начисляется студенту за все правильные ответы на вопросы теста 2 балла начисляется студенту за 75% и более правильных ответов на вопросы теста 1 балл начисляется студенту за 50% - 74% правильных ответов на вопросы теста 0 баллов начисляется студенту за 49% и менее правильных ответов на вопросы теста	экзамен
9	6	Текущий контроль	Тест 9	1	3	3 балла начисляется студенту за все правильные ответы на вопросы теста 2 балла начисляется студенту за 75% и более правильных ответов на вопросы теста 1 балл начисляется студенту за 50% - 74% правильных ответов на вопросы теста 0 баллов начисляется студенту за 49% и менее правильных ответов на вопросы теста	экзамен
10	6	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	3	3 балла начисляется студенту за все правильные ответы на вопросы теста 2 балла начисляется студенту за 75% и более правильных ответов на вопросы теста 1 балл начисляется студенту за 50% - 74% правильных ответов на вопросы теста 0 баллов начисляется студенту за 49% и менее правильных ответов на вопросы теста	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Итоговая оценка по дисциплине выставляется в соответствии с требованиями положения о балльно-рейтинговой системе, утвержденным приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179. Общее число баллов, набранных по мероприятиям текущего контроля умножается на 0,6, число баллов, полученных на экзамене умножается на 0,4. Итоговая оценка выставляется в следующем порядке: Отлично, если величина рейтинга составляет от 85 до 100, Хорошо - от 75 до 84, Удовлетворительно - от 60 до 74, Неудовлетворительно - менее 60.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-1	Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации и защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности.						+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.						+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Электрические и электронные аппараты

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид	Наименование	Библиографическое описание
---	-----	--------------	----------------------------



	литературы	ресурса в электронной форме	
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ляхомский А.В. Электрические и электронные аппараты распределительных устройств и подстанций горных предприятий: учебное пособие / А.В. Ляхомский, Л.А. Плащанский, С.Н. Решетняк. - М. Изд. Дом НИТУ "МИСИС", 2019. - 144с. <a href="https://e.lanbook.com/book/116923">https://e.lanbook.com/book/116923</a>
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Практикум к проведению занятий по дисциплине "Электрические и электронные аппараты". 2-е изд. с изм./ И.А. Кремлев, Ю.В. Кондратьев, Р.Б. Скоков и др. - Омский гос. ун-т путей сообщения. Омск, 2020. - 38с. <a href="https://e.lanbook.com/book/165670">https://e.lanbook.com/book/165670</a>
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Электрические и электронные аппараты: учебно-практическое пособие / А.И. Гардин, А.Б. Лоскутов, А.А. Петров и др.; Нижегородский гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. Нижний Новгород, 2014. - 303с. <a href="https://e.lanbook.com/book/151390">https://e.lanbook.com/book/151390</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	378 (1)	Проекционное оборудование
Практические занятия и семинары	378 (1)	Проекционное оборудование