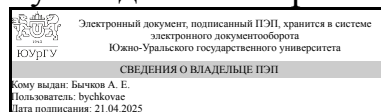


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



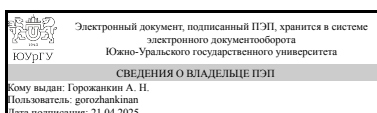
А. Е. Бычков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.03 Релейная защита и автоматика
для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

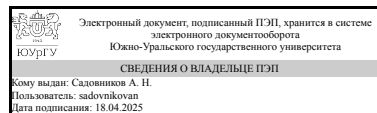
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

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



А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,
старший преподаватель



А. Н. Садовников

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающегося комплексного представления о назначении и технической реализации релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем. Задачи дисциплины: 1. Студенты должны знать принципы действия видов релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем; 2. Студенты должны уметь рассчитывать параметры основных видов релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем.

Краткое содержание дисциплины

Принципы выполнения устройств релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем. Основные виды защиты и автоматики электроэнергетических систем: принцип действия, структурная схема, расчет параметров.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знает: Основные принципы выполнения релейной защиты, а также особенности их использования для осуществления защиты отдельных элементов электрической системы. Умеет: Выбирать устройства релейной защиты для объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Испытания и математического моделирования рабочих режимов устройства релейной защиты.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

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
		2
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
Подготовка к зачету	10,75	10,75
Подготовка к решению контрольных заданий	25	25
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	Назначение РЗА. Элементы РЗА	8	4	4	0
2	Токовые защиты	6	2	4	0
3	Защита силовых трансформаторов	8	4	4	0
4	Защита электродвигателей	4	2	2	0
5	Сетевая и противоаварийная автоматика	6	4	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Принципы построения релейной защиты. Виды и принцип действия реле.	2
2	1	Принцип работы измерительных трансформаторов тока и напряжения. Погрешности, схемы соединений, выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения.	2
3	2	Ступенчатая токовая защита сетей 6-35 кВ	2
4	3	Виды, принципы действия и расчет параметров защит силовых трансформаторов 10/0,4 кВ	2
5	3	Принцип действия и методика расчета параметров дифференциальной защиты трансформаторов	2
6	4	Принципы действия и расчет параметров защит электродвигателей	2
7	5	Виды и принципы действия сетевой автоматики электрических сетей	2
8	5	Виды и принципы работы противоаварийной автоматики электрических сетей	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Выбор исполнения реле тока, напряжения, времени.	2
2	1	Выбор и проверка трансформаторов тока	2
3	2	Выбор параметров максимальной токовой защиты	2

4	2	Выбор параметров токовых защит с зависимой выдержкой времени	2
5	3	Выбор параметров токовых защит трансформаторов 10/0,4 кВ	2
6	3	Выбор параметров дифференциальной защиты трансформатора	2
7	4	Выбор параметров защит электродвигателя	2
8	5	Выбор параметров сетевой автоматики	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
Подготовка к зачету	Релейная защита и автоматика: Конспект лекций. Часть 1. Разделы 1-4 (стр. 3-125), Разделы 6-9 (стр. 148-222), Часть 2. Разделы 1-5(стр. 5-95).	2	10,75
Подготовка к решению контрольных заданий	Сборник задач по курсу: Релейная защита и автоматика: Учебное пособие. Тема 2 (стр. 6-16), Тема 3 (стр. 16-20), Тема 5 (стр. 24-26), Тема 6 (стр. 26-28), Тема 8 (стр. 29-34), Тема 9 (стр. 34-25). Методические указания к решению контрольных заданий: Учебное пособие. Раздел 2 (стр. 8-28).	2	25

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	2	Текущий контроль	Контрольное задание № 1: Максимальная токовая защита	1	10	Задание должно быть выполнено и оформлено по установленному шаблону в соответствии с индивидуальным заданием и согласно требованиям кафедры. Критерии начисления баллов: 10 баллов – если расчетная и графическая части выполнены верно; 8 баллов – если имеются недочеты, не влияющие на конечный результат;	зачет

						6 баллов – если расчетная часть выполнена верно, а к графической части имеются замечания; 4 балла – если есть замечания к расчетной части; 2 балла – если в расчетной или графической частях есть грубые ошибки; в остальных случаях 0 баллов. Задание засчитывается, если её оценка составила не менее 6 баллов (60%), в противном случае преподаватель возвращает задание студенту на исправление или доработку.	
2	2	Текущий контроль	Контрольное задание № 2: Токовая защита с зависимой выдержкой времени	1	10	Задание должно быть выполнено и оформлено по установленному шаблону в соответствии с индивидуальным заданием и согласно требованиям кафедры. Критерии начисления баллов: 10 баллов – если расчетная и графическая части выполнены верно; 8 баллов – если имеются недочеты, не влияющие на конечный результат; 6 баллов – если расчетная часть выполнена верно, а к графической части имеются замечания; 4 балла – если есть замечания к расчетной части; 2 балла – если в расчетной или графической частях есть грубые ошибки; в остальных случаях 0 баллов. Задание засчитывается, если её оценка составила не менее 6 баллов (60%), в противном случае преподаватель возвращает задание студенту на исправление или доработку.	зачет
3	2	Текущий контроль	Контрольное задание № 3: Токовая защита на переменном оперативном токе	1	10	Задание должно быть выполнено и оформлено по установленному шаблону в соответствии с индивидуальным заданием и согласно требованиям кафедры. Критерии начисления баллов: 10 баллов – если расчетная и графическая части выполнены верно; 8 баллов – если имеются недочеты, не влияющие на конечный результат; 6 баллов – если расчетная часть выполнена верно, а к графической части имеются замечания; 4 балла – если есть замечания к расчетной части; 2 балла – если в расчетной или графической частях есть грубые ошибки;	зачет

						в остальных случаях 0 баллов. Задание засчитывается, если её оценка составила не менее 6 баллов (60%), в противном случае преподаватель возвращает задание студенту на исправление или доработку.	
4	2	Текущий контроль	Контрольное задание №4: Дифференциальная токовая защита с торможением	1	10	Задание должно быть выполнено и оформлено по установленному шаблону в соответствии с индивидуальным заданием и согласно требованиям кафедры. Критерии начисления баллов: 10 баллов – если расчетная и графическая части выполнены верно; 8 баллов – если имеются недочеты, не влияющие на конечный результат; 6 баллов – если расчетная часть выполнена верно, а к графической части имеются замечания; 4 балла – если есть замечания к расчетной части; 2 балла – если в расчетной или графической частях есть грубые ошибки; в остальных случаях 0 баллов. Задание засчитывается, если её оценка составила не менее 6 баллов (60%), в противном случае преподаватель возвращает задание студенту на исправление или доработку.	зачет
5	2	Текущий контроль	Контрольное задание №5: Защита электродвигателей 6-10 кВ	1	10	Задание должно быть выполнено и оформлено по установленному шаблону в соответствии с индивидуальным заданием и согласно требованиям кафедры. Критерии начисления баллов: 10 баллов – если расчетная и графическая части выполнены верно; 8 баллов – если имеются недочеты, не влияющие на конечный результат; 6 баллов – если расчетная часть выполнена верно, а к графической части имеются замечания; 4 балла – если есть замечания к расчетной части; 2 балла – если в расчетной или графической частях есть грубые ошибки; в остальных случаях 0 баллов. Задание засчитывается, если её оценка составила не менее 6 баллов (60%), в противном случае преподаватель возвращает задание студенту на исправление или доработку.	зачет
6	2	Текущий контроль	Контрольное задание №6 Выбор	1	10	Задание должно быть выполнено и оформлено по установленному	зачет

			и проверка трансформатора тока		шаблону в соответствии с индивидуальным заданием и согласно требованиям кафедры. Критерии начисления баллов: 10 баллов – если расчетная и графическая части выполнены верно; 8 баллов – если имеются недочеты, не влияющие на конечный результат; 6 баллов – если расчетная часть выполнена верно, а к графической части имеются замечания; 4 балла – если есть замечания к расчетной части; 2 балла – если в расчетной или графической частях есть грубые ошибки; в остальных случаях 0 баллов. Задание засчитывается, если её оценка составила не менее 6 баллов (60%), в противном случае преподаватель возвращает задание студенту на исправление или доработку.		
7	2	Промежуточная аттестация	Зачет	-	40	Баллы начисляются за выполненные задания в билете. Билет содержит четыре задания. За каждое задание может быть начислено максимум 10 баллов. Критерии оценки выполненного задания: 10 баллов – если задание выполнено верно; 8 баллов – если имеются недочеты, не влияющие на конечный результат; 6 баллов – если допущены ошибки в вычислениях, но ход решения при этом верный; 4 балла – если допущены не грубые ошибки в формулах и выражениях, но ход решения при этом верный; 2 балла – если есть грубые ошибки; в остальных случаях 0 баллов. Мероприятие засчитывается, если студент набрал не менее 24 баллов (60%). Если прохождение мероприятия является обязательным, то для студентов, набравших меньшее число баллов, мероприятие не засчитывается и расчёт итогового рейтинга по дисциплине не производится.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
------------------------------	----------------------	---------------------

зачет	Зачет проводится в письменной форме по билетам. В аудитории, где проводится зачет, одновременно присутствует не более 10-15 человек. Каждому студенту выдается билет, в котором содержится четыре задания. Для выполнения заданий дается не более 1,5 аст. часа. Дисциплина считается освоенной, если итоговый рейтинг по дисциплине составил не менее 60%. При этом в ведомость выставляется оценка «зачтено». В противном случае проставляется – «не зачтено».	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
УК-1	Знает: Основные принципы выполнения релейной защиты, а также особенности их использования для осуществления защиты отдельных элементов электрической системы.	+	+	+	+	+	+	+
УК-1	Умеет: Выбирать устройства релейной защиты для объектов профессиональной деятельности.	+	+	+	+	+	+	+
УК-1	Имеет практический опыт: Испытания и математического моделирования рабочих режимов устройства релейной защиты.	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Дьяков А. Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем : учеб. пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика" / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко. - 2-е изд., стер.. - М. : Издательский дом МЭИ, 2010. - 335 с. : ил.
2. Овчаренко Н. И. Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем : Учеб. для вузов электроэнергет. специальностей / Под ред. А. Ф. Дьякова. - М. : ЭНАС, 2000. - 503 с.

б) дополнительная литература:

1. Беркович М. А. Основы техники релейной защиты. - 6-е изд., перераб. и доп.. - М. : Энергоатомиздат, 1984. - 375 с. : ил.
2. Беркович М. А. Автоматика энергосистем : Учебник. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Энергоатомиздат, 1985. - 208 с.
3. Андреев В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : учеб. для вузов по специальности "Электроснабжение" направления "Электроэнергетика" / В. А. Андреев. - Изд. 5-е, стер.. - М. : Высшая школа, 2007. - 639 с. : ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Релейная защита и автоматика: Конспект лекций. Часть 2

2. Релейная защита и автоматика: Конспект лекций. Часть 1_2
3. Релейная защита и автоматика: Конспект лекций. Часть 1_3
4. Методические указания по выполнению контрольных заданий
5. Сборник задач
6. Контрольные вопросы для подготовки к зачету
7. Релейная защита и автоматика: Конспект лекций Часть 1_1

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Релейная защита и автоматика: Конспект лекций. Часть 2
2. Релейная защита и автоматика: Конспект лекций. Часть 1_2
3. Релейная защита и автоматика: Конспект лекций. Часть 1_3
4. Методические указания по выполнению контрольных заданий
5. Сборник задач
6. Контрольные вопросы для подготовки к зачету
7. Релейная защита и автоматика: Конспект лекций Часть 1_1

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Садовников А. Н. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : конспект лекций по направлению 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника". Ч. 1 / А. Н. Садовников, А. Н. Андреев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 223, [1] с.: ил.. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000527370
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Садовников А. Н. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : конспект лекций по направлению 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника". Ч. 2 / А. Н. Садовников, А. Н. Андреев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 96, [1] с.: ил.. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000531009

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
Пересдача	449	Компьютер, экран, проектор, доска.

	(1)	
Практические занятия и семинары	449 (1)	Компьютер, экран, проектор, доска.
Зачет	449 (1)	Компьютер, экран, проектор, доска.
Лекции	449 (1)	Компьютер, экран, проектор, доска.
Контроль самостоятельной работы	449 (1)	Компьютер, экран, проектор, доска.