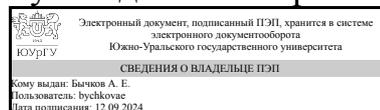


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



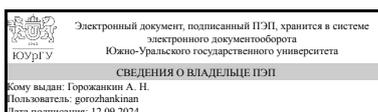
А. Е. Бычков

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

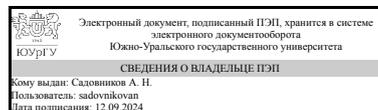
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

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 решению контрольных заданий	25	25
Подготовка к зачету	10,75	10,75
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	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 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
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

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется 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

						<p>6 баллов – если расчетная часть выполнена верно, а к графической части имеются замечания;</p> <p>4 балла – если есть замечания к расчетной части;</p> <p>2 балла – если в расчетной или графической частях есть грубые ошибки;</p> <p>в остальных случаях 0 баллов.</p> <p>Задание засчитывается, если её оценка составила не менее 6 баллов (60%), в противном случае преподаватель возвращает задание студенту на исправление или доработку.</p>	
2	2	Текущий контроль	Контрольное задание № 2: Токовая защита с зависимой выдержкой времени	1	10	<p>Задание должно быть выполнено и оформлено по установленному шаблону в соответствии с индивидуальным заданием и согласно требованиям кафедры.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>10 баллов – если расчетная и графическая части выполнены верно;</p> <p>8 баллов – если имеются недочеты, не влияющие на конечный результат;</p> <p>6 баллов – если расчетная часть выполнена верно, а к графической части имеются замечания;</p> <p>4 балла – если есть замечания к расчетной части;</p> <p>2 балла – если в расчетной или графической частях есть грубые ошибки;</p> <p>в остальных случаях 0 баллов.</p> <p>Задание засчитывается, если её оценка составила не менее 6 баллов (60%), в противном случае преподаватель возвращает задание студенту на исправление или доработку.</p>	зачет
3	2	Текущий контроль	Контрольное задание № 3: Токовая защита на переменном оперативном токе	1	10	<p>Задание должно быть выполнено и оформлено по установленному шаблону в соответствии с индивидуальным заданием и согласно требованиям кафедры.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>10 баллов – если расчетная и графическая части выполнены верно;</p> <p>8 баллов – если имеются недочеты, не влияющие на конечный результат;</p> <p>6 баллов – если расчетная часть выполнена верно, а к графической части имеются замечания;</p> <p>4 балла – если есть замечания к расчетной части;</p> <p>2 балла – если в расчетной или графической частях есть грубые ошибки;</p>	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 1_2

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

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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

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
Практические занятия	449	Компьютер, экран, проектор, доска.

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