ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Кирпичникова И. М.
Пользователь: kirpichnikovaim
Дата подписания: 28.04.2022

И. М. Кирпичникова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.12 Основы программирования логики релейной защиты и автоматики
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электроэнергетические системы с интегрированной релейной защитой и автоматикой
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, д.техн.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Кирпичникова И. М.
Пользователь: kirpichnikovaim
Дата подписания: 28.04.2022

И. М. Кирпичникова

Разработчик программы, старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Садовников А. Н.
Пользователь: sadovnikovan
Дата подписания: 28.04.2022

А. Н. Садовников

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

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

Краткое содержание дисциплины

Принципы выполнения алгоритмов основных видов релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем. Особенности реализации алгоритмов, техническая реализация, расчет параметров.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знает: Принципы и логику работы микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем Умеет: Выявлять расчетные режимы работы электрооборудования в электроэнергетических системах. Рассчитывать параметры микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики и формировать алгоритмы их работы Имеет практический опыт: Разработки, реализации на ЭВМ и анализа алгоритмов работы цифровой релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Теория релейной защиты и автоматики, Элементы микропроцессорных систем, Автоматизация электроэнергетических систем	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Автоматизация электроэнергетических систем	Знает: Назначение и классификацию автоматических устройств в электроэнергетике. Основные задачи и виды устройств противоаварийной автоматики Умеет:

	Анализировать логику работы устройств противоаварийной автоматики Имеет практический опыт: Анализа работы устройств противоаварийной автоматики на объектах электроэнергетики и расчета их параметров
Элементы микропроцессорных систем	Знает: Виды и типы микроконтроллеров, основные принципы аналого-цифрового и цифро-аналого преобразований Умеет: Программировать микроконтроллеры и отлаживать работу микропрограмм Имеет практический опыт: Разработки микропрограмм
Теория релейной защиты и автоматики	Знает: Принципы построения релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем, а также методы и технические средства Умеет: Анализировать логику работы устройств релейной защиты и автоматики Имеет практический опыт: Анализа работы устройств релейной защиты и автоматики на объектах электроэнергетики и расчета их параметров

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 48,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Семестровое задание № 3. Разработка алгоритмов и расчет параметров РЗА ЭД 10 кВ.	5	5
Семестровое задание № 6. Разработка алгоритмов и расчет параметров РЗА ВВ 10 кВ.	5	5
Семестровое задание № 2. Разработка алгоритмов и расчет параметров РЗА кабельной линии 10 кВ.	5	5
Семестровое задание № 1. Выбор типов МП устройств РЗА для ячеек КРУ-10 кВ стороны НН ПС по каталогам фирм-изготовителей.	5	5
Подготовка к зачету	23,75	23.75
Семестровое задание № 4. Разработка алгоритмов и расчет параметров РЗА силового трансформатора 10/0,4 кВ.	5	5
Семестровое задание № 5. Разработка алгоритмов и расчет параметров РЗА СВ 10 кВ.	5	5

Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
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	Общие сведенья о микропроцессорных устройствах релейной защиты и автоматики	8	0	8	0
2	Алгоритмы устройств релейной защиты и автоматики сетей 6-35 кВ	36	0	36	0
3	Дискретные связи устройсв РЗА	4	0	4	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики. Структурная схема, элементы структурной схемы.	4
2	1	Обзор современных МП устройств РЗиА	4
3	2	Алгоритм ступенчатой токовой защиты. Методика расчета параметров.	4
4	2	Алгоритмы защит от ОЗЗ сетей 6-35 кВ. Методика расчета параметров.	4
5	2	Алгоритмы управления выключателем, АПВ, УРОВ. Методика расчете параметров.	4
6	2	Алгоритмы логической защиты шин и защиты от дуговых замыканий. Методика расчета параметров.	4
7	2	Алгоритмы защиты ЭД 10 кВ от перегрузки. Методика расчета параметров.	4
8	2	Алгоритмы защиты минимального напряжения ввода и ЭД. Методика расчета параметров.	4
9	2	Специализированные алгоритмы защиты силового трансформатора 10 на 0,4 кВ. Методика расчета параметров.	4
10	2	Алгоритмы реализации АВР СВ стороны НН двухтрансформаторной ПС. Методика расчета параметров.	4
11	2	Алгоритмы контроля напряжений стороны 10 кВ. Методика расчета параметров.	4
12	3	Разработка схемы взаимосвязей дискретных входов - выходов МП устройств РЗА стороны НН двухтрансформаторной ПС.	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
Семестровое задание № 3. Разработка алгоритмов и расчет параметров РЗА ЭД 10 кВ.	Методические указания к семестровому заданию № 3; Садовников А.Н. Проектирование интегрированных устройств релейной защиты и автоматики, Глава 3.2, стр. 73-108	8	5
Семестровое задание № 6. Разработка алгоритмов и расчет параметров РЗА ВВ 10 кВ.	Методические указания к семестровому заданию № 6; Садовников А.Н. Проектирование интегрированных устройств релейной защиты и автоматики, Глава 3.2, стр. 73-108	8	5
Семестровое задание № 2. Разработка алгоритмов и расчет параметров РЗА кабельной линии 10 кВ.	Методические указания к семестровому заданию № 2; Садовников А.Н. Проектирование интегрированных устройств релейной защиты и автоматики, Глава 3.2, стр. 73-108; о.л. [2, Глава 9, стр. 306-330]	8	5
Семестровое задание № 1. Выбор типов МП устройств РЗА для ячеек КРУ-10 кВ стороны НН ПС по каталогам фирм-изготовителей.	Методические указания к семестровому заданию № 1; Садовников А.Н. Проектирование интегрированных устройств релейной защиты и автоматики, Глава 2.5, стр. 55-69; о.л. [1, Глава 7, стр. 118-161]	8	5
Подготовка к зачету	Садовников А.Н. Проектирование интегрированных устройств релейной защиты и автоматики, Глава 2.3, стр. 23-45, Глава 2.5, стр. 55-69, Глава 3.2, стр. 73-108, Глава 3.4, 130-133; Садовников А.Н. Интегрированные системы релейной защиты и автоматики, Глава 1, стр. 3-12; Садовников А.Н. Интеллектуальные средства защиты и управления в электрических сетях, Глава 1, стр. 4-11; о.л. [1, Глава 1, стр. 13-48, Глава 7, стр. 118-161, Глава 8, стр. 176-201]; о.л. [2, Глава 9, стр. 306-330]	8	23,75
Семестровое задание № 4. Разработка алгоритмов и расчет параметров РЗА силового трансформатора 10/0,4 кВ.	Методические указания к семестровому заданию № 4; Садовников А.Н. Проектирование интегрированных устройств релейной защиты и автоматики, Глава 3.2, стр. 73-108; о.л. [1, Глава 8, стр. 176-201]	8	5
Семестровое задание № 5. Разработка алгоритмов и расчет параметров РЗА СВ 10 кВ.	Методические указания к семестровому заданию № 5; Садовников А.Н. Проектирование интегрированных устройств релейной защиты и автоматики, Глава 3.2, стр. 73-108; о.л. [1, Глава 7, стр. 118-161]	8	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	8	Текущий контроль	Проверка семестрового задания 1	1	10	Задание/работа должна быть выполнена и оформлена 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. Работа засчитывается, если её оценка составила не менее 6 баллов (60%), в противном случае преподаватель возвращает работу студенту на исправление или доработку.	зачет
2	8	Текущий контроль	Проверка семестрового задания 2	1	10	Задание/работа должна быть выполнена и оформлена 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. Работа засчитывается, если её оценка составила не менее 6 баллов (60%), в противном случае преподаватель возвращает работу студенту на исправление или доработку.	зачет

3	8	Текущий контроль	Проверка семестрового задания 3	1	10	Задание/работа должна быть выполнена и оформлена 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. Работа засчитывается, если её оценка составила не менее 6 баллов (60%), в противном случае преподаватель возвращает работу студенту на исправление или доработку.	зачет
4	8	Текущий контроль	Проверка семестрового задания 4	1	10	Задание/работа должна быть выполнена и оформлена 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. Работа засчитывается, если её оценка составила не менее 6 баллов (60%), в противном случае преподаватель возвращает работу студенту на исправление или доработку.	зачет
5	8	Текущий контроль	Проверка семестрового задания 5	1	10	Задание/работа должна быть выполнена и оформлена 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;	зачет

						4 балла – если есть замечания к расчетной части; 2 балла – если в расчетной или графической частях есть грубые ошибки; в остальных случаях 0 баллов. Работа засчитывается, если её оценка составила не менее 6 баллов (60%), в противном случае преподаватель возвращает работу студенту на исправление или доработку.	
6	8	Текущий контроль	Проверка семестрового задания 6	1	10	Задание/работа должна быть выполнена и оформлена 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. Работа засчитывается, если её оценка составила не менее 6 баллов (60%), в противном случае преподаватель возвращает работу студенту на исправление или доработку.	зачет
7	8	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	40	Баллы начисляются за выполненные задания в билете. Билет содержит четыре задания. За каждое задание может быть начислено максимум 10 баллов. Критерии оценивания 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
ПК-2	Знает: Принципы и логику работы микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: Выявлять расчетные режимы работы электрооборудования в электроэнергетических системах. Рассчитывать параметры микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики и формировать алгоритмы их работы	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Разработки, реализации на ЭВМ и анализа алгоритмов работы цифровой релейной защиты и автоматики электроэнергетических 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. Дьяков, А. Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика" А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко. - М.: Издательство МЭИ, 2008. - 335 с. ил. 2 отд. л. схем
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:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания к семестровому заданию № 5
2. Методические указания к семестровому заданию № 6

3. Методические указания к семестровому заданию № 4
4. Методические указания к практическим занятиям
5. Интеллектуальные устройства защиты и автоматики
6. Методические указания к семестровому заданию № 3
7. Методические указания к семестровому заданию № 1
8. Методические указания к семестровому заданию № 2
9. Вопросы и задания для зачета по дисциплине
10. Интегрированные системы РЗА

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к семестровому заданию № 5
2. Методические указания к семестровому заданию № 6
3. Методические указания к семестровому заданию № 4
4. Методические указания к практическим занятиям
5. Интеллектуальные устройства защиты и автоматики
6. Методические указания к семестровому заданию № 3
7. Методические указания к семестровому заданию № 1
8. Методические указания к семестровому заданию № 2
9. Вопросы и задания для зачета по дисциплине
10. Интегрированные системы РЗА

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Интегрированные системы релейной защиты и автоматики [Текст] : учеб. пособие по направлению 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника" / А. Н. Садовников, А. Н. Андреев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000528157
2	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Интеллектуальные средства защиты и управления в электрических сетях [Текст] : учеб. пособие по направлению 140205.65 "Электроэнерг. системы и сети" / А. Н. Садовников, А. Н. Андреев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000532762
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Проектирование интегрированных устройств релейной защиты и автоматики [Текст] : конспект лекций по направлению 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника" / А. Н. Садовников, А. Н. Андреев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮурГУ http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000532761

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
Зачет,диф.зачет	378 (1)	Доска
Практические занятия и семинары	251 (1)	Доска, компьютер, экран, проектор