



ный лист программы
ния по дисциплине
(Syllabus)

Форма
Ф СО ПГУ 7.18.3/37

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова
Энергетический факультет
Кафедра Автоматизации и управления

ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Syllabus)

Построение РЗА на нестандартных алгоритмах

для докторантов специальности 6D071800 Электроэнергетика

Павлодар



утверждения программы
обучения по дисциплине
(Syllabus)

Форма
Ф СО ПГУ 7.18.3/38

УТВЕРЖДАЮ

Декан докторантуры
и магистратуры

_____ Ленъков Ю. А.
«_____» _____ 20__ г.

Составитель: д.т.н., профессор _____ Клецель М.Я.

Кафедра Автоматизации и управления

Программа обучения по дисциплине (Syllabus)

«Построение РЗА на нестандартных алгоритмах»

для докторантов специальности 6D071800 Электроэнергетика

Программа разработана на основании рабочей учебной программы,
утвержденной 27.08.2010 г.

Рекомендована на заседании кафедры
27.08.2010 г. Протокол № 1.

Заведующий кафедрой _____ Хацевский В. Ф. 27.08.2010 г.

Одобрена учебно-методическим советом докторантуры и магистратуры
15.09.2010 г. Протокол № 1.

Председатель УМС _____ Ельмуратова Б. Ж.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой _____ Хацевский В. Ф. 27.08.2010 г.

1 Сведения о преподавателях и контактная информация

Ф.И.О. – Клецель Марк Яковлевич.

Ученая степень, звание, должность – доктор технических наук, профессор кафедры автоматизации и управления.

Кафедра автоматизации и управления находится по адресу: ул. Ломова, 64, корпус А, аудитория А-333, контактный телефон 673657

2 Данные о дисциплине

Название: «Новые принципы фиксации аварийных режимов»

Количество часов - 315

Курс читается во втором семестре

В течение второго семестра предусмотрено 30 часов лекционных, 15 часов практических и 270 часов самостоятельных занятий.

Место проведения занятий - согласно расписанию.

Форма контроля по дисциплине - экзамен.

3 Трудоёмкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	Количество контактных часов по видам аудиторных занятий				Количество часов самостоятельной работы докторанта			Формы контроля
		всего	лекции	практические	лабораторные	всего	СРД	СРДП	
2	3	315	30	15	-	270	195	75	экз.
Всего	3	315	30	15	-	270	195	75	экз.

4 Цель и задачи дисциплины

Целью преподавания курса является формирование знаний по принципам фиксации аварийных режимов релейной защиты электроэнергетических системах без использования трансформаторов тока.

Дисциплина «Новые принципы фиксации аварийных режимов» должна обеспечить докторанту возможность дальнейшего самостоятельно развития направления исследований в изучаемой области. Научить самостоятельно ставить и решать задачи в области разработки новых принципов фиксации аварийных режимов.

Предметом изучения являются принципы фиксации аварийных режимах в релейной защите.

Задачи дисциплины – изучить указанные принципы и уметь их творчески использовать.

5 Требования к знаниям, умениям, навыкам

В результате изучения данной дисциплины докторанты должны: иметь представление:

- о принципах фиксации токов короткого замыкания, в том числе и с помощью герконов, их достоинствах и недостатках при использовании в релейной защите;

- о принципы фиксации аварийных режимах, традиционно используемых в релейной защите, а также о тех, которые созданы в последнее время;
- о расчете индукции магнитного поля в однородных средах;

уметь:

- определить принципы фиксации, использованный в любой момент традиционной защиты;
- найти возможный принцип фиксации для построения, хотя бы одной новой защиты.
- определить принципы фиксации, использованный в любой момент традиционной защиты;
- найти возможный принцип фиксации для построения, хотя бы одной новой защиты
- выбрать уставки срабатывания резервной защиты трансформатора на сравнении токов фаз;
- построить алгоритмы простой централизованной защиты на сравнении знака мощности;
- разбираться в схемах устройств на герконах и фильтров симметричных составляющих, катушках индуктивности, фиксирующих ток КЗ;
- использовать закон Киргофа для построения простых защит.

приобрести практические навыки:

- в использовании известных принципов фиксации для защиты электрооборудования от коротких замыканий;
- в использовании новых принципов для построения новой защиты, например на герконах без трансформаторов тока;

6 Пререквизиты

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, приобретенные при изучении следующих дисциплин: физики, математики, информатики, методов обработки данных систем автоматизации, теоретических основ электротехники, электрических сетей, электрических станций, релейной защиты.

7 Постреквизиты

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, необходимы для проведения исследований и написания докторской диссертации.

8 Тематический план дисциплины

Очная форма обучения на базе магистратуры				
№ пп	Наименование тем	Количество часов		
		лек.	прак.	СРД
1	Принципы фиксации токов коротких замыканий (КЗ) в релейной защите	4	2	30
2	Устройства релейной защиты, основанные на сравнении токов КЗ с уставками.	4	3	45
3	Токовые защиты на герконах без использования трансформаторов тока	4	3	45
4	Фильтры симметричных составляющих как фиксаторы токов КЗ.	4	3	45

5	Новые принципы фиксации удаленных КЗ за трансформаторами.	4	2	45
6	Фиксация токов КЗ на основе сравнения направления мощности и закона Киргофа с использованием алгебры логики для построения централизованных защит.	6	2	45
7	Заключение.	4		15
ИТОГО по дисциплине		30	15	270

9 Краткое описание дисциплины

Предметом изучения дисциплины являются принципы фиксации аварийных режимов в электроэнергетических системах. Рассматриваются принципы действия основных традиционных защит от коротких замыканий, устройств автоматического включения резерва, выявления асинхронного режима в энергосистеме, перегруза, регулирования частоты и активной мощности. Даются основные принципы фиксации коротких замыканий с помощью герконов и новые принципы построения резервных защит.

10 Компоненты курса

Перечень практических занятий:

Тема 1. Аварийные режимы в электроэнергетических системах.

Тема 2. Методика расчета токов коротких замыканий

Тема 3. Методы фиксации токов КЗ при использовании трансформаторов тока

Тема 4. Использование величины тока для фиксации аварийных режимов

Тема 5. Особенности фиксации токов КЗ с помощью герконов

Тема 6. Фиксация аварийных режимов путем сравнения фаз с помощью герконов.

Темы для самостоятельного изучения:

Тема 1 Принцип фиксации токов КЗ в защите линий с абсолютной селективностью

Тема 2 Принцип фиксации токов КЗ в защите линий с относительной селективностью.

Тема 3. Принцип фиксации токов КЗ в защитах трансформаторов с абсолютной и относительной селективностью.

Тема 4. Принципы фиксации витковых замыканий, используемые для защиты генераторов и электродвигателей.

Тема 5. Выбор параметров для фиксации токов КЗ в защитах с абсолютной селективностью

Тема 6. Выбор параметров простых защит с относительной селективностью.

Тема 7. Фиксация КЗ с помощью реле напряжения мощности.

Тема 8. Фиксация КЗ с помощью реле ДЗТ-11

Тема 9. Фиксация КЗ с помощью герконов

Тема 10. Геркон как датчик тока в электроустановках 6-220 кВ

Тема 11. Определения амплитуды тока КЗ по времени замкнутого состоя-

ния контактов геркона

Описание СРД

№	Вид СРД	Форма отчетности	Вид контроля	Объем в часах
1	Подготовка к лекционным занятиям	Конспект лекций	Участие в занятии	80
2	Подготовка к практическим занятиям	Рабочая тетрадь	Участие в занятии	80
3	Самостоятельное изучение материала	Рабочая тетрадь	Проверка тетради	40
4	Подготовка к контрольным мероприятиям		РК1, РК2, тестирование	40
5	Подготовка к экзамену		Сдача экзамена	30
Всего				270

Календарный график контрольных мероприятий текущей успеваемости

1 рейтинг (2 семестр)											
Недели		Макс. балл за 1 занятие	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Максимальный балл			12	12	12	12	13	13	13	13	100
Посещение и подготовка к лекциям	Вид СРД/форма отчётн.		ДЗЛ 1,2		ДЗЛ 3,4		ДЗЛ 5,6		ДЗЛ 7,8		48
	Форма контроля		У	У	У	У	У	У	У	У	
	Макс.балл	3	6	6	6	6	6	6	6	6	
Посещение и подготовка к практич. занятиям	Вид СРД/форма отчётн.		ДЗП 1,2		ДЗП 3,4		ДЗП 5,6		ДЗП 7,8		52
	Форма контроля		У	У	У	У	У	У	У	У	
	Макс.балл	7	6	6	6	6	7	7	7	7	
2 рейтинг (2 семестр)											
Недели		Макс. балл за 1 занятие	9	10	11	12	13	14	15	Всего	
Максимальный балл за неделю			14	14	14	14	14	15	15	100	
Посещение и подготовка к лекциям	Вид СРД/форма отчётн.		ДЗЛ 9,10		ДЗЛ 11,12		ДЗЛ 13,14		ДЗЛ 15		42
	Форма контроля		У	У	У	У	У	У	У		
	Макс.балл	3	6	6	6	6	6	6	6		
Посещение и подготовка к практич. занятиям	Вид СРД/форма отчётн.		ДЗП 9,10		ДЗП 11,12		ДЗП 13,14		ДЗП 15		58
	Форма контроля		У	У	У	У	У	У	У		
	Макс.балл	8	8	8	8	8	8	9	9		

Условные обозначения: ДЗЛ 1 – домашнее задание на подготовку к лекциям №1; У – участие в учебном процессе; ДЗП 1 – домашнее задание на подготовку к практическим занятиям №1, РК – рубежный контроль..

Распределение весовых долей по видам итогового контроля и текущей успеваемости

К итоговому контролю (ИК) по дисциплине допускаются докторанты, выполнившие все требования рабочей учебной программы и набравшие рейтинг допуска не менее 50 баллов.

Итоговый контроль по дисциплине в соответствии с рабочим учебным планом предусмотрен в виде экзамена. Итоговая оценка по дисциплине в баллах определяется по формуле $I = РД \cdot ВДРД + ИК \cdot ВДИК$, где ВДРД, ВДИК – весовые доли текущей успеваемости в течение семестра и видов итогового контроля в итоговом рейтинге по дисциплине.

Ученым советом университета установлены следующие весовые доли по видам итогового контроля и текущей успеваемости.

Обозначение	Вид контроля	Весовая доля
ВДИК	Итоговый контроль (экзамен)	0,4
ВДРД	Рейтинг допуска	0,6

Итоговая оценка по дисциплине подсчитывается только в том случае, если обучающийся имеет положительные оценки как по рейтингу допуска, так и по итоговому контролю. Неявка на итоговый контроль по неуважительной причине приравнивается к оценке «неудовлетворительно». Результаты экзамена и промежуточной аттестации по дисциплине доводятся до докторантов в тот же день или на следующий день, если письменный экзамен проводился во второй половине дня.

В случае, если обучающийся получил на экзамене оценку F, его итоговый рейтинг по дисциплине не определяется, а в ведомость заносится оценка «неудовлетворительно».

Шкала оценки знаний обучающихся

Итоговая оценка в баллах (И)	Цифровой эквивалент баллов (Ц)	Оценка в буквенной системе	Оценка по традиционной системе	
			Экзамен, диф. зачет	Зачет
95-100	4	A	Отлично	Зачтено
90-94	3,67	A-		
85-89	3,33	B+		
80-84	3,0	B	Хорошо	
75-79	2,67	B-		
70-74	2,33	C+		
65-69	2,0	C	Удовлетворительно	
60-64	1,67	C-		
55-59	1,33	D+		
50-54	1,0	D		
0-49	0	F	Неудовлетворительно	Не зачтено

11 Политика курса

Каждый докторант должен посещать все виды занятий, активно участвовать в обсуждениях и работе группы. Опоздания на любые виды аудиторных занятий мешают их нормальному проведению, поэтому опоздавшие более чем на пять минут не отмечаются как присутствующие на занятиях. Прочие нарушения правил поведения на занятиях наказываются вплоть до удаления из аудитории.

Обязательны подготовка к каждому занятию и изучение всего заданного материала. Проверка осуществляется опросом во время лабораторных занятий и тестами после изучения соответствующего раздела дисциплины. В семестре предусмотрен периодический рубежный контроль по пройденному материалу соответствующих разделов дисциплины путем решения задач. При отсутствии обучающегося по какой-либо причине во время проведения контрольного мероприятия оно дополнительно не проводится.

В середине и в конце семестра по 100-бальной шкале определяется оценка текущей успеваемости (ТУ) по изученному модулю дисциплины. Оценка рубежного контроля (РК) также определяется по 100-бальной шкале. К рубежному контролю по дисциплине допускаются докторанты, имеющие баллы по ТУ.

По итогам оценки ТУ и РК определяется рейтинг (Р1 и Р2) докторанта по дисциплине

$$P1(P2)=TU1(TU2)*0,7+PK1(PK2)*0,3.$$

Рейтинг не определяется, если докторант не прошел РК или получил по РК менее 50 баллов. В данном случае декан устанавливает индивидуальные сроки сдачи РК.

Оценка рейтинга допуска докторанта по дисциплине за семестр равна $РД = (P1 + P2)/2$.

Итоговая оценка по дисциплине в баллах (И) переводится в цифровой эквивалент, буквенную и традиционную оценку и вносится в «Журнал учебных достижений обучающихся» и «Рейтинговую ведомость». В ведомость промежуточной аттестации и зачетную книжку проставляется итоговая оценка в традиционной форме.

12 Список литературы

Основная

1. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения - М.:Высш.шк.-2008-639с.
2. Клецель М.Я., Майшев П.Н. Особенности построения на герконах дифференциально-фазных защит трансформаторов. Электротехника. – 2007. – №12. – С. 2 – 7.
3. ИП №22077 KZ Устройство для защиты элементов подстанций от короткого замыкания Клецель М.Я. бюл. -2008-№12
4. ИП №22078 KZ Устройство для защиты электросети от повреждений Клецель М.Я. бюл. -2009-№12
5. ИП №22206 KZ Устройство для дифференциальной защиты преобразовательной установки Клецель М.Я. бюл. -2009-№1

Дополнительная

6. Клецель М.Я., Стинский А.С., Выявление двухфазные короткие замыкания за трансформаторами по отношению тока фаз.// Электро - 2008., №3, с 22-24.
7. Клецель М.Я., Шахаев К.Т., Никитин К.И, Стинский А.С., Построение релейных защит линий электропередач с использованием первого закона Киргофа. Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока, №1, с. 309-312.