ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 10.11.2021

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П3.03 Переходные процессы
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.

ЮУрГУ
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: 09.11.2021

И. М. Кирпичникова

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент (кн)

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Горшков К. Е.
Пользователь: gorshkovke
Дата подписания: 09.11.2021

К. Е. Горшков

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы
к.техн.н.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Горшков К. Е.
Пользователь: gorshkovke
Дата подписания: 10.11.2021

К. Е. Горшков

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся комплексного представления о переходных процессах в электроэнергетических системах и влиянии их параметров на режимы работы и условия проектирования, выбора и защиты элементов электрооборудования систем. Задачи дисциплины: 1. Студенты должны знать особенности развития и моделирования переходных процессов в электроэнергетических системах, средства и способам оптимизации уровней токов короткого замыкания 2. Студенты должны уметь применять практические методики расчёта переходных процессов в электроэнергетических системах с использованием справочной или иной информации 3. Студенты должны владеть навыками исследования и расчёта токов короткого замыкания с последующим анализом полученных результатов

Краткое содержание дисциплины

Общее представление о переходных процессах в электроэнергетических системах. Анализ трёхфазного короткого замыкания в сети с источником бесконечной мощности. Математическая модель синхронной машины. Переходные процессы в синхронной машине при трехфазных коротких замыканиях на её выводах. Применение метода симметричных составляющих для расчёта несимметричных коротких замыканий в трехфазных цепях. Практические методы расчета токов коротких замыканий. Особенности расчета токов короткого замыкания в электроустановка до 1 кВ. Оптимизация токов короткого замыкания.

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: Виды, причины и последствия возникновения коротких замыканий в электроэнергетических системах, средства и способы ограничения токов КЗ Умеет: Выполнять измерения параметров переходных процессов в условиях физической модели простейшей электрической системы. Находить справочную, паспортную или каталожную информацию и использовать ее для расчета переходных процессов и их параметров Имеет практический опыт: Расчета токов короткого замыкания при проектировании объектов электроэнергетической системы

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Физические основы электроники	Интегрированная релейная защита и автоматика энергосистем, Электрооборудование высоковольтных подстанций,

	Разработка и проектирование электроэнергетических систем

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

Дисциплина	Требования
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: Использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов Имеет практический опыт: Моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 75,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СРС)	68,5	68,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к коллоквиумам по лабораторным работам	20,5	20.5
Выполнение курсового проекта	24	24
Подготовка к экзамену	24	24
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР

1	Анализ трехфазного короткого замыкания в простейшей сети с источником бесконечной мощности	14	4	0	10
2	Анализ электромагнитного переходного процесса синхронной машине при трехфазном коротком замыкании	14	4	0	10
3	Переходные процессы при несимметричных коротких замыканиях в трехфазных цепях	16	4	0	12
4	Практические методы расчета токов в электроэнергетических системах при различных видах коротких замыканий	20	4	16	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные понятия и определения. Причины возникновения переходных процессов. Характеристика видов коротких замыканий (КЗ), их причины и последствия. Назначения расчетов токов КЗ, требования к ним, принимаемые допущения.	2
2	1	Анализ переходного процесса трехфазного КЗ в простейшей электрической сети с источником бесконечной мощности. Понятие периодической и апериодической составляющих тока КЗ, ударного тока КЗ, действующего значения тока КЗ.	2
3	2	Принципиальное устройство синхронной машины (СМ). Понятие обобщенного (изображающего) вектора. Работа синхронного генератора на холостом ходу и под нагрузкой в установившемся режиме; уравнения и векторные диаграммы для этих режимов.	2
4	2	Физическая модель СМ, принимаемые допущения. Начальный момент внезапного нарушения режима синхронной машины. Переходные и сверхпереходные ЭДС и индуктивные сопротивления СМ.	2
5	3	Применение метода симметричных составляющих для анализа переходных процессов при несимметричных КЗ. Параметры элементов электрической сети в схемах замещения прямой обратной и нулевой последовательностей.	2
6	3	Анализ режимов при однократной поперечной несимметрии в электрической сети: однофазное и двухфазное короткие замыкания. Правило эквивалентности прямой последовательности и комплексные схемы замещения.	2
7	4	Порядок расчета токов симметричных и не симметричных КЗ в электроэнергетических системах. Особенности расчёта токов КЗ в системе собственных нужд электрических станций. Особенности расчета токов КЗ в сетях и электроустановках напряжением до 1 кВ.	2
8	4	Сравнение токов при различных видах КЗ. Простые замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью силовых трансформаторов. Ограничение уровней токов КЗ, способы, методы и средства.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	4	Основные требования, предъявляемые к расчету токов КЗ. Основные допущения принимаемые при расчете токов КЗ. Формирование расчетной схемы сети при различных видах КЗ	2
2	4	Формирование схем замещения сети при расчете трехфазных КЗ. Способы и	2

		методы. Схемы замещения отдельных элементов сети	
3	4	Преобразование схем замещения. Расчет начального действующего значения периодической составляющей тока КЗ.	2
4	4	Расчет мгновенных значений апериодической составляющей и ударного тока КЗ. Расчет периодической составляющей тока КЗ в произвольный момент времени по методу типовых кривых.	2
5	4	Применение метода симметричных составляющих для расчета токов несимметричных КЗ. Основные допущения и положения. Принцип эквивалентности токов прямой последовательности.	2
6	4	Формирование схем замещения для токов прямой, обратной и нулевой последовательностей	2
7	4	Преобразование схем замещения. Расчет начального действующего значения периодической составляющей тока при несимметричных КЗ.	2
8	4	Программа "ТоКо" для расчета токов КЗ, основные возможности и принципы работы программы. Расчет токов симметричных и несимметричных КЗ на ЭВМ в программе. Построение векторных диаграмм токов и напряжений в точке КЗ.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Физическая модель простейшей электрической системы и навыки работы с ней: изучение силовых и коммутационных элементов, измерительных приборов модели.	4
2	1	Исследование переходного процесса при трехфазном КЗ в электрической сети, питающейся от источника бесконечной мощности (на физической модели).	6
3	2	Физическая модель синхронного генератора. Освоение способа точной синхронизации генератора с системой, способов регулирования активной и реактивной мощности генератора, напряжения на его выводах.	4
4	2	Исследование переходного процесса при трехфазном КЗ в электрической сети, питающегося от синхронного генератора (на физической модели).	6
5	3	Исследование переходных процессов при несимметричных КЗ в электрической сети, питающейся от источника бесконечной мощности (на физической модели).	6
6	3	Исследование режима замыкания на землю в сети с изолированной нейтралью (на физической модели).	6

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 коллоквиумам по лабораторным работам	Основная печатная литература	5	20,5
Выполнение курсового проекта	Основная печатная литература	5	24
Подготовка к экзамену	Основная печатная литература	5	24

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	5	Бонус	Контрольная работа №1	1	5	Контрольная работа состоит из трёх заданий или вопросов. Баллы начисляются в зависимости от числа правильно выполненных заданий. Первое задание - стоит 1 балл. Второе задание - стоит 2 балла. Третье задание - стоит 2 балла. Если задание выполнено правильно или дан правильный ответ на вопрос, то начисляется установленное число баллов, иначе 0 баллов.	экзамен
2	5	Бонус	Контрольная работа №2	1	5	Контрольная работа состоит из трёх заданий или вопросов. Баллы начисляются в зависимости от числа правильно выполненных заданий. Первое задание - стоит 1 балл. Второе задание - стоит 2 балла. Третье задание - стоит 2 балла. Если задание выполнено правильно или дан правильный ответ на вопрос, то начисляется установленное число баллов, иначе 0 баллов.	экзамен
3	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №1: коллоквиум и защита отчета	1	14	Коллоквиум проводится в форме ответов на вопросы. Студенту выдается два вопроса. Ответ на каждый вопрос оценивается максимум в 5 баллов. За правильный ответ начисляется 5 баллов. За частично правильный ответ – 4 балла. В остальных случаях студенту задается дополнительный/наводящий вопрос, если студент отвечает на него, то начисляется 3 балла, в противном случае – 0 баллов. Мероприятие засчитывается, если студент набрал не менее 6 баллов (60%). Защита отчета по лабораторной работе осуществляется студентами индивидуально (или коллективно). Отчет должен быть составлен и оформлен по установленному шаблону в соответствии с требованиями кафедры. В процессе защиты оцениваются следующие показатели и	экзамен

						начисляются баллы: а) полнота содержания отчета: 3 балла – если в отчете приведены все требуемые описания, схемы, изображения, формулы, выражения, таблицы, построены все графики и диаграммы, сделаны необходимые выводы; 2 балла – если отсутствуют некоторые пояснения, формулы или выкладки; в остальных случаях – 1 балл; б) правильность и обоснованность выводов в отчете: 1 балл – если выводы, сформулированные студентом, не требуют внесения исправлений или корректировок со стороны преподавателя, иначе 0 баллов; в) качество оформления отчета: 1 балл – если отчет оформлен аккуратно с соблюдением всех требований, иначе 0 баллов; г) ответ на вопрос преподавателя: 5 баллов – если дан правильный развернутый ответ; 4 балла – если ответ недостаточно развернут; 3 балла – если ответ не верен, но студент смог правильно ответить дополнительный/наводящий вопрос; в остальных случаях 0 баллов. Отчет считается защищенным, если студент набрал не менее 6 баллов (60%).	
4	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №2: коллоквиум и защита отчета	1	20	Коллоквиум проводится в форме ответов на вопросы. Студенту выдается два вопроса. Ответ на каждый вопрос оценивается максимум в 5 баллов. За правильный ответ начисляется 5 баллов. За частично правильный ответ – 4 балла. В остальных случаях студенту задается дополнительный/наводящий вопрос, если студент отвечает на него, то начисляется 3 балла, в противном случае – 0 баллов. Мероприятие засчитывается, если студент набрал не менее 6 баллов (60%). Защита отчета по лабораторной работе осуществляется студентами индивидуально (или коллективно). Отчет должен быть составлен и оформлен по установленному шаблону в соответствии с требованиями кафедры. В процессе защиты оцениваются следующие показатели и начисляются баллы:	экзамен

						а) полнота содержания отчета: 3 балла – если в отчете приведены все требуемые описания, схемы, изображения, формулы, выражения, таблицы, построены все графики и диаграммы, сделаны необходимые выводы; 2 балла – если отсутствуют некоторые пояснения, формулы или выкладки; в остальных случаях – 1 балл; б) правильность и обоснованность выводов в отчете: 1 балл – если выводы, сформулированные студентом, не требуют внесения исправлений или корректировок со стороны преподавателя, иначе 0 баллов; в) качество оформления отчета: 1 балл – если отчет оформлен аккуратно с соблюдением всех требований, иначе 0 баллов; г) ответ на вопрос преподавателя: 5 баллов – если дан правильный развернутый ответ; 4 балла – если ответ недостаточно развернут; 3 балла – если ответ не верен, но студент смог правильно ответить дополнительный/наводящий вопрос; в остальных случаях 0 баллов. Отчет считается защищенным, если студент набрал не менее 6 баллов (60%).	
5	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №3: коллоквиум и защита отчета	1	20	Коллоквиум проводится в форме ответов на вопросы. Студенту выдается два вопроса. Ответ на каждый вопрос оценивается максимум в 5 баллов. За правильный ответ начисляется 5 баллов. За частично правильный ответ – 4 балла. В остальных случаях студенту задается дополнительный/наводящий вопрос, если студент отвечает на него, то начисляется 3 балла, в противном случае – 0 баллов. Мероприятие засчитывается, если студент набрал не менее 6 баллов (60%). Защита отчета по лабораторной работе осуществляется студентами индивидуально (или коллективно). Отчет должен быть составлен и оформлен по установленному шаблону в соответствии с требованиями кафедры. В процессе защиты оцениваются следующие показатели и начисляются баллы: а) полнота содержания отчета: 3 балла	экзамен

						– если в отчете приведены все требуемые описания, схемы, изображения, формулы, выражения, таблицы, построены все графики и диаграммы, сделаны необходимые выводы; 2 балла – если отсутствуют некоторые пояснения, формулы или выкладки; в остальных случаях – 1 балл; б) правильность и обоснованность выводов в отчете: 1 балл – если выводы, сформулированные студентом, не требуют внесения исправлений или корректировок со стороны преподавателя, иначе 0 баллов; в) качество оформления отчета: 1 балл – если отчет оформлен аккуратно с соблюдением всех требований, иначе 0 баллов; г) ответ на вопрос преподавателя: 5 баллов – если дан правильный развернутый ответ; 4 балла – если ответ недостаточно развернут; 3 балла – если ответ не верен, но студент смог правильно ответить дополнительный/наводящий вопрос; в остальных случаях 0 баллов. Отчет считается защищенным, если студент набрал не менее 6 баллов (60%).	
6	5	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	1	40	Баллы начисляются за ответы на вопросы в билете. Билет содержит два вопроса. Ответ на каждый вопрос оценивается максимум в 20 баллов. За правильный развернутый ответ на поставленный вопрос начисляется 20 баллов. Если ответ неполон или неточен или допущены ошибки, но при этом студент дал правильный исчерпывающий ответ на дополнительный или наводящий вопрос, то начисляется 15 баллов. Если ответ студента на дополнительный/наводящий вопрос неполон или неточен, то 12 баллов. В остальных случаях 0 баллов. Для студентов, набравших на экзамене 0 баллов, мероприятие не засчитывается и расчёт итогового рейтинга по дисциплине не производится.	экзамен
7	5	Курсовая работа/проект	Выполнение курсового проекта	1	60	Курсовой проект/работа должен быть оформлен по установленному шаблону согласно требованиям кафедры и в соответствии с выданным заданием. Оценке подлежат пояснительная записка и чертежи. В процессе	кур-совые проекты

						проверки оцениваются следующие показатели и начисляются баллы: а) полнота содержания и соответствия выданному заданию: 30 баллов – при полном соответствии заданию и всем требованиям преподавателя; 20 баллов – если в пояснительной записке приведены не все требуемые: схемы, изображения, формулы, выражения, таблицы, построены не все графики и диаграммы или некоторые необходимые выводы; 12 баллов – если отсутствует или неверно выполнен один из пунктов задания или один из чертежей; в остальных случаях 0 балл; б) качество оформления пояснительной записки: 15 баллов – если пояснительная записка оформлена аккуратно, имеет логичное, последовательное изложение материала с пояснениями и обоснованиями и полностью соответствует предъявляемым требованиям; 12 баллов – если в оформлении присутствуют помарки, опечатки, исправления или неточности; 8 баллов – если в изложении материала наблюдается непоследовательность, в основной части работы присутствуют отклонения от установленных требований к оформлению пояснительной записки, не выдержана единая стилистика оформления; в остальных случаях начисляется 0 баллов. в) качество оформления чертежей/плакатов: 15 баллов – если пояснительная записка оформлена аккуратно, имеет логичное, последовательное изложение материала с пояснениями и обоснованиями и полностью соответствует предъявляемым требованиям; 12 баллов – если в оформлении присутствуют помарки, опечатки, исправления или неточности; 8 баллов – если в изложении материала наблюдается непоследовательность, в основной части работы присутствуют отклонения от установленных требований к оформлению пояснительной записки, не выдержана единая стилистика оформления; в остальных случаях начисляется 0 баллов. Работа считается выполненной, если	

						студент набрал не менее 36 баллов (60%), в противном случае возвращается на исправление или доработку.	
8	5	Курсовая работа/проект	Защита курсового проекта	1	40	В ходе защиты оценивается доклад студента, а также правильность и полнота его ответов на вопросы, задаваемые комиссией. Доклад оценивается по 20 балльной шкале. Студенту начисляется: 20 баллов – если доклад последователен, логичен, охватывает все разделы работы, включая цель, поставленные задачи, достигнутые результаты, а в конце доклада формулируются основные выводы по проделанной работе; 15 баллов – если входе доклада студент допускает оговорки и неточности, сбивается или нарушает логическую и смысловую последовательность доклада; 12 баллов – если доклад не последователен или в ходе доклада студент допускает грубые ошибки, демонстрирует незнание профессиональной терминологии, слабо ориентируется в работе, а также не способен сформулировать и доложить цель, задачи работы и полученные итоговые результаты. По завершении доклада студенту задаются два вопроса, каждый оценивается максимум в 10 баллов. Комиссия начисляет за ответ на вопрос: 10 баллов – если дан правильный обоснованный ответ, при этом студент показывает знание темы вопроса и оперирует в своем ответе данными из работы; 8 баллов – если ответ студента неточен или слабо аргументирован; 6 баллов – если студент дал правильный ответ, но при этом не смог его аргументировать или подтвердить данными из своей работы; в остальных случаях, комиссия считает, что студент не смог ответить на поставленный вопрос и ему начисляется за него 0 баллов. Защита признается успешной, если студент набрал не менее 24 баллов (60%) и смог ответить хотя бы один из вопросов.	кур-совые проекты

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания

экзамен	Экзамен проводится в письменной форме по билетам. В аудитории, где проводится экзамен, одновременно присутствует не более 10-15 человек. Каждому студенту выдается билет, в котором содержится два вопроса из списка. Для написания ответа на билет дается не более 1,5 аст. часа. Дисциплина считается освоенной, если студент успешно сдал экзамен и его итоговый рейтинг по дисциплине составил не менее 60%. В этом случае в ведомость выставляется оценка: «отлично» – если итоговый рейтинг составил от 85 до 100%; «хорошо» – если составил от 75 до 84%; «удовлетворительно» – если от 60 до 74%. В остальных случаях проставляется оценка – «неудовлетворительно».	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые проекты	Индивидуальное задание на курсовой проект/работу выдается в начале семестра. В соответствии с заданием студент оформляет по шаблону согласно требованиям кафедры пояснительную записку и разрабатывает чертежи/плакаты. За 2-3 недели до окончания семестра студент должен, распечатать, сшить и подписать оформленную пояснительную записку, а также распечатать и подписать чертежи/плакаты, после чего сдать их на проверку преподавателю. Преподаватель проверяет полноту и правильность выполнения проекта/работы, качество оформления пояснительной записки и чертежей/плакатов. В случае грубых нарушений работа возвращается студенту на исправление или доработку. В остальных случаях преподаватель оценивает выполненный курсовой проект/работу и допускает студента к защите. Защита курсового проекта/работы проводится в последнюю неделю семестра комиссией, состоящей не менее чем из двух преподавателей кафедры. На защиту студент приносит проверенную пояснительную записку с заданием и проверенные чертежи/плакаты. На защите студент коротко в течение 3-5 мин. докладывает о цели своей работы, поставленных задач, основных проектных решениях и полученных при этом результатах. После чего отвечает на вопросы членов комиссии. Курсовой проект/работа считается завершенным, если студент ответил на защите хотя бы на один из вопросов комиссии, и при этом его итоговый рейтинг составил не менее 60%. В зависимости от величины итогового рейтинга в ведомость выставляется оценка: «отлично» – если итоговый рейтинг за курсовой проект/работу составил от 85 до 100%; «хорошо» – если итоговый рейтинг составил от 75 до 84%; «удовлетворительно» – если составил от 60 до 74%. В остальных случаях в ведомость проставляется оценка – «неудовлетворительно».	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-1	Знает: Виды, причины и последствия возникновения коротких замыканий в электроэнергетических системах, средства и способы ограничения токов КЗ	+					+		
ПК-1	Умеет: Выполнять измерения параметров переходных процессов в условиях физической модели простейшей электрической системы. Находить справочную, паспортную или каталожную информацию и			+	+	+			

	использовать ее для расчета переходных процессов и их параметров								
ПК-1	Имеет практический опыт: Расчета токов короткого замыкания при проектировании объектов электроэнергетической системы		+					+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Куликов, Ю. А. Переходные процессы в электрических системах [Текст] Учеб. пособие Ю. А. Куликов. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: НГТУ, 2006. - 282 с.
2. Переходные процессы в электроэнергетических системах [Текст] учеб. для вузов по специальностям "Электр. станции", "Электроснабжение" направления подгот. "Электроэнергетика" : учеб. пособие для системы подгот., переподгот. и повышения квалификации персонала энергет. компаний] И. П. Крючков, В. А. Старшинов, Ю. П. Гусев, М. В. Пираторов ; под ред. И. П. Крючкова. - М.: Издательский дом МЭИ, 2008. - 413, [1] с. ил. 22 см.
3. Ульянов, С. А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах учебник для электротехн. и энергет. вузов и фак. С. А. Ульянов. - Изд. 2-е, стер. - М.: АРИС, 2010. - 518 с. черт.
4. Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования : РД 153-34.0-20.527-98 Науч. ред. Б. Н. Неклепаев; Рос. акционер. о-во энергетики и электрификации "ЕЭС России". - М.: ЭНАС, 2002. - 150,[1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Ульянов, С. А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах Учеб. для электротехн. и энергет. вузов и фак. С. А. Ульянов. - М.: Энергия, 1970. - 517 с. черт.
2. Винославский, В. Н. Переходные процессы в системах электроснабжения Учеб. для вузов по спец."Электроснабжение"(по отрасл.) В. Н. Винославский, Г. Г. Пивняк, Л. И. Несен и др.; Под ред. В. Н. Винославского. - Киев: Выща школа, 1989. - 422 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Горшков К.Е. Варианты задания к курсовому проектированию по расчету токов короткого замыкания: методические указания к курсовому проекту / К.Е. Горшков К.Е., Ю.В. Коровин – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. - 46 с.
2. Коровин Ю.В. Переходные процессы в электроэнергетических системах: учебное пособие к лабораторным работам / Ю.В. Коровин, К.Е. Горшков. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. - 95 с.: Страницы 4-43.

3. Коровин, Ю.В. Расчёт токов короткого замыкания в электрических системах: учебное пособие / Ю.В. Коровин, Е.И. Пахомов, К.Е. Горшков. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. - 114 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Горшков К.Е. Варианты задания к курсовому проектированию по расчету токов короткого замыкания: методические указания к курсовому проекту / К.Е. Горшков К.Е., Ю.В. Коровин – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. - 46 с.
2. Коровин Ю.В. Переходные процессы в электроэнергетических системах: учебное пособие к лабораторным работам / Ю.В. Коровин, К.Е. Горшков. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. - 95 с.: Страницы 4-43.
3. Коровин, Ю.В. Расчёт токов короткого замыкания в электрических системах: учебное пособие / Ю.В. Коровин, Е.И. Пахомов, К.Е. Горшков. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. - 114 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Программа "ТоКо" для расчета токов короткого замыкания в электроэнергетических системах и документация к ней http://edu.susu.ru/
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Программные модули ППупр и ППген, созданные в среде LabVIEW для моделирования переходных процессов, и документация к ним http://edu.susu.ru/
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Горшков, К.Е. Варианты задания к курсовому проектированию по расчету токов короткого замыкания [Электронный ресурс]: метод. указания к курсовому проекту для бакалавров направления 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" (http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000567068)
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Коровин, Ю.В. Переходные процессы в электроэнергетических системах [Текст] : учеб. пособие к лаб. работам для бакалавров направления "Электроэнергетика и электротехника" (http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000558923)

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)
3. Microsoft-Visio(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
Лабораторные занятия	251 (1)	Доска, компьютер, экран, проектор, универсальный лабораторный стенд для физического моделирования энергосистем
Экзамен	378 (1)	Доска
Практические занятия и семинары	251 (1)	Доска, компьютер, экран, проектор
Лекции	453 (1)	Компьютер, экран, проектор, микрофон