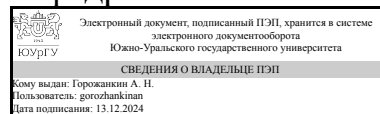


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



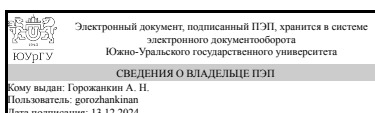
А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.02 Переходные процессы в системах электроснабжения
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электроснабжение промышленных предприятий и городов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

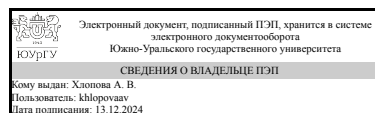
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



А. В. Хлопова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения данной дисциплины заключается в ознакомлении будущего специалиста со всем комплексом сложных вопросов и проблем, связанных с переходными процессами в электрических сетях и системах электроснабжения, научить его производить необходимые расчеты с целью выбора уставок релейной защиты, обеспечения протекания переходных процессов с минимальными отрицательными воздействиями на систему, как в нормальных, так и аварийных условиях эксплуатации электрооборудования. Задачи дисциплины: освоение методов расчета токов короткого замыкания в электрических системах переменного тока и методов расчета устойчивости электроэнергетических систем и узлов нагрузки.

Краткое содержание дисциплины

Общие сведения о переходных процессах. Переходный процесс при коротком замыкании в системе, питающейся от источника бесконечной мощности. Установившиеся режимы короткого замыкания. Начальный момент нарушения режима. Уравнения переходного процесса в синхронной машине. Внезапное короткое замыкание синхронной машины. Практические методы расчета переходного процесса КЗ. Несимметричные короткие замыкания. Замыкания в распределительных сетях и системах электроснабжения. Расчет токов КЗ в установках напряжением до 1000 В. Общие сведения о режимах работы электроэнергетических систем, о характеристиках мощности электропередач, о статической и динамической устойчивости электроэнергетических систем. Статическая устойчивость нерегулируемой и регулируемой систем электроснабжения. Динамическая устойчивость систем электроснабжения. Устойчивость асинхронного двигателя. Действительный предел мощности.

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: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения, Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения, Выбирать оборудование систем электроснабжения с учетом переходных режимов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Электрические машины, Электротехнологические промышленные установки, Электропитающие сети систем	Моделирование электронных устройств, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

электроснабжения, Надежность электроснабжения, Проектирование электрических сетей, Электроэнергетические системы и сети, Физические основы электроники, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	
---	--

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

Дисциплина	Требования
Электропитающие сети систем электроснабжения	Знает: Методы расчета режимов работы и проектирования элементов электропитающих сетей систем электроснабжения Умеет: Проводить технико-экономическое обоснование, выбирать оптимальные конфигурации и выполнять расчеты режимов электропитающих сетей систем электроснабжения Имеет практический опыт: Применения программных продуктов для выполнения расчетов режимов электропитающих сетей систем электроснабжения
Электротехнологические промышленные установки	Знает: Принципы и режимы работы электротехнологических промышленных установок, их влияние на систему электроснабжения и друг на друга Умеет: Выполнять имитационное моделирование и расчеты систем электроснабжения для электротехнологических промышленных установок Имеет практический опыт:
Надежность электроснабжения	Знает: Методы расчета надежности систем электроснабжения Умеет: Проводить расчет надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт:
Проектирование электрических сетей	Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей
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. Выбирать элементы электронных схем для решения

	поставленной задачи; анализировать и описывать физические процессы, протекающие в полупроводниковых приборах. Имеет практический опыт: Моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей. Экспериментального исследования характеристик и правильного выбора полупроводниковых приборов; способами управления электронными устройствами.
Электроэнергетические системы и сети	Знает: Физико-математический аппарат для моделирования режимов работы электрической сети. Методы расчета звена электропередачи. Методы проведения экспериментов для оценки режимов работы электрической сети, Об основных научно-технических проблемах и перспективах развития электроэнергетических систем и сетей. О способах и средствах транспорта электрической энергии. Об общих закономерностях физических процессов в электроэнергетических системах. О конструктивном выполнении высоковольтных линий электропередачи Умеет: Применять основы теории передачи и распределения электрической энергии при решении задач эксплуатации, правила устройства электроустановок при эксплуатации электрических сетей, методы анализа параметров режима электрической сети. Обработать результаты измерений и экспериментов, Применять основы теории передачи и распределения электрической энергии при решении задач проектирования, правила устройства электроустановок при проектировании электрических сетей, общепринятые методы расчёта установившихся режимов в электроэнергетических системах Имеет практический опыт: Экспериментального исследования режимов работы элементов электрической сети и анализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электроэнергетических систем общеизвестными методами
Электрические машины	Знает: Виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения, Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин Умеет: Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и

	производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями, Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках Имеет практический опыт: Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники, Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: Основные характеристики и конструктивное исполнение оборудования и элементов систем электроснабжения Умеет: Взаимодействовать с другими членами команды для достижения поставленной задачи, Читать электрические схемы систем электроснабжения Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 112 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	7
Общая трудоёмкость дисциплины	216	144	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	64	32
Лекции (Л)	48	32	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	104	71,5	32,5
Курсовая работа	22,5	0	22,5
Диф. зачет	20	20	0
Экзамен	10	0	10

Отчеты по ЛР, РГР	51,5	51.5	0
Консультации и промежуточная аттестация	16	8,5	7,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие сведения о электромагнитных переходных процессах. Основные положения дисциплины.	4	2	2	0
2	Переходный процесс при коротком замыкании в системе, питающейся от источника бесконечной мощности	18	4	4	10
3	Установившийся режим короткого замыкания в сети с синхронными генераторами.	4	4	0	0
4	Начальный момент внезапного нарушения режима работы синхронной машины.	2	2	0	0
5	Уравнение электромагнитного переходного процесса синхронной машины. Внезапное КЗ синхронной машины.	4	4	0	0
6	Практические методы расчета переходного процесса короткого замыкания	8	2	6	0
7	Несимметричные режимы КЗ в электроэнергетических системах	20	10	4	6
8	Замыкание в распределительных сетях и системах электроснабжения	2	2	0	0
9	Расчет токов КЗ в установках напряжением до 1000 В	2	2	0	0
10	Общие сведения о режимах работы электроэнергетических систем, о характеристиках мощности электропередач, о статической и динамической устойчивости электроэнергетических систем	24	8	16	0
11	Статическая устойчивость нерегулируемой и регулируемой систем электроснабжения.	3	3	0	0
12	Динамическая устойчивость систем электроснабжения.	3	3	0	0
13	Устойчивость асинхронного двигателя. Действительный предел мощности	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные определения. Причины возникновения переходных процессов и их следствия. Система относительных единиц. Составление схемы замещения. Преобразование схем замещения.	2
2,3	2	Источник бесконечной мощности. Переходный процесс при трехфазном КЗ в простейшей неразветвленной цепи: переходный процесс в нагрузочной части цепи; переходный процесс в короткозамкнутой части цепи; постоянная времени; физический, математический, геометрический смысл постоянной времени, ударный ток условия появления ударного тока	4
4,5	3	Основные характеристики и параметры синхронной машины. Влияние и учет нагрузки. Расчет токов КЗ при отсутствии автоматического регулирования возбуждения. Влияние автоматического регулирования возбуждения.	4
6	4	Переходные и сверхпереходные ЭДС и реактивности синхронной машины.	1

		Сравнение реактивностей.	
6	4	Характеристики двигателей и нагрузки. Практический расчет начального сверхпереходного и ударного токов КЗ.	1
7	5	Основные допущения. Исходные уравнения переходного процесса синхронной машины. Изменения индуктивностей синхронной машины.	2
8	5	Линейные преобразования трехфазной системы. Система d,q,0. Уравнения Парка – Горева и выражение их в операторной форме. Внезапное КЗ синхронной машины без демпферных обмоток.	2
9	6	Общие замечания. Метод типовых кривых.	2
10,11	7	Применяемость метода симметричных составляющих к исследованию переходных процессов. Параметры элементов системы для токов прямой, обратной и нулевой последовательностей. Схемы отдельных последовательностей.	4
12,13	7	Двухфазное КЗ. Однофазное КЗ. Двухфазное КЗ на землю.	4
14	7	Правило эквивалентности прямой последовательности. Комплексные схемы замещения. Сравнение видов КЗ.	2
15	8	Замыкания в распределительных сетях и системах электроснабжения Общие замечания. Простое замыкание на землю. Учет изменения параметров проводников сети. Учет местных источников и нагрузок.	2
16	9	Расчет токов КЗ в установках напряжением до 1000 В.	2
17,18	10	Сущность проблемы устойчивости. Статическая устойчивость. Задача статической устойчивости. Характеристика мощности простейшей электропередачи. Критерий статической устойчивости. Простейшая оценка динамической устойчивости. Задача динамической устойчивости.	4
19,20	10	Характеристики мощности электропередачи при любой ее схеме. Характеристики мощности электропередачи при наличии у генераторов АРН.	4
21	11	Время, скорость, мощность и вращающий момент, ускорение в системе относительных единиц. Уравнение движения ротора при отсутствии и наличии демпферного момента.	1
21,22	11	Замена исходных уравнений линеаризованными. Анализ устойчивости нерегулируемой системы без учета электромагнитных процессов в контурах ротора без учета и с учетом демпферного момента. Условия устойчивости электрических систем. Правило Ляпунова	2
22,23	12	Основные допущения, принимаемые при анализе динамической устойчивости. Энергетические соотношения, характеризующие движение ротора. Способ площадей и вытекающий из него критерий динамической устойчивости.	2
23	12	Определение предельного угла отключения при коротком замыкании. Способ площадей при анализе действия АРВ. Метод последовательных интервалов.	1
24	13	Устойчивость асинхронного двигателя. Статические характеристики нагрузки. Вторичные признаки устойчивости. Действительный предел мощности, влияние на него параметров приемной системы и нагрузки. Статические характеристики нагрузки. Определение действительного предела мощности.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Система относительных единиц. Схема замещения	2
2, 3	2	Трехфазное короткое замыкание в точке системы, питающейся от источника	4

		бесконечной мощности	
4	6	Составление схемы замещения и расчёт её элементов для расчёта периодической составляющей тока трёхфазного КЗ по методу типовых кривых. Упрощение, преобразование схемы замещения. Многолучевая звезда.	2
5	6	Расчет действующего значения периодической составляющей токов КЗ для начального момента времени. Оценка удалённости генераторов от точки КЗ. Коррекция многолучевой звезды. Расчёт периодической составляющей тока короткого замыкания по методу типовых кривых в заданный момент времени.	2
6	6	Ударные коэффициенты. Расчёт ударного тока КЗ в ветвях схемы. Ударный ток для ветви, содержащей синхронные двигатели, асинхронные двигатели.	2
7	7	Составление схемы замещения нулевой последовательности	2
8	7	Несимметричное короткое замыкание. Определение тока несимметричного КЗ для начального момента времени.	2
9-11	10	Влияние параметров схемы на характеристики мощности электропередачи	6
12-14	10	Влияние параметров схемы на характеристики мощности электропередачи	6
15-16	10	Влияние способов регулирования напряжения на характеристики мощности электропередачи	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1,2,3	2	Исследование переходных процессов при трехфазном КЗ в простейшей цепи, питающейся от источника бесконечной мощности. Зависимость максимума тока КЗ от угла включения.	6
4,5	2	Исследование переходных процессов при трехфазном КЗ в простейшей цепи, питающейся от источника бесконечной мощности. Исследование ударного тока КЗ.	4
6,7,8	7	Исследование переходных процессов при несимметричных коротких замыканиях в простейшей цепи, питающейся от источника бесконечной мощности	6

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Курсовая работа	Основная литература [2]-главы 11-16; [3,4]. Доп.литература [1,2]-главы 9-10; [5]. Метод.пособия для СРС [1]; [3].	7	22,5
Диф. зачет	Основная литература [1]главы 1-7,9-14; [2]-главы 2-7. Доп.литература [1,2]-главы 1-5,7; [3]-главы 1-7,9-14; [4]-главы 2-3. Метод.пособия для СРС [2]; [4]все главы. Уч.мет.материалы в эл.виде [1,2]	6	20
Экзамен	Основная литература [2]-главы 11-16; [3,4]. Доп.литература [1,2]-главы 9-10; [5]. Метод.пособия для СРС [1]; [3].	7	10
Отчеты по ЛР, РГР	Основная литература [1]главы 1-7,9-14;	6	51,5

	[2]-главы 2-7. Доп. литература [1,2]-главы 1-5,7; [3]-главы 1-7,9-14; [4]-главы 2-3. Метод.пособия для СРС [2]; [4]все главы.		
--	---	--	--

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
1	6	Текущий контроль	Тесты	21	21	7 тестов по 3 балла м Если студент с первой набирает 60% и более правильных ответов, считается пройденным начисляется 3 балла. Если студент с второй набирает 60% и более правильных ответов, считается пройденным начисляется 2 балла. Если студент с с трет набирает 60% и более правильных ответов, считается пройденным начисляется 1 балл. За четвертую попытку последующие баллы н начисляются. Попытка автоматически провал студент отсутствовал проведения тестирова
2	6	Текущий контроль	РГР № 1	7	7	7 баллов при сдаче и РГР в установленный вычитаются при зачете позже установленного каждую последующую минус 1 балл. Миним - 1. Выполнение РГР явля обязательным для доп контрольному задани
3	6	Текущий контроль	РГР № 2	7	7	7 баллов при сдаче и РГР в установленный вычитаются при зачете позже установленного каждую последующую минус 1 балл. Миним

						- 1. Выполнение РГР является обязательным для доп. контрольному заданию
4	6	Текущий контроль	РГР № 3	7	7	7 баллов при сдаче и РГР в установленный вычитаются при зачете позже установленного каждую последующую минус 1 балл. Минимум - 1. Выполнение РГР является обязательным для доп. контрольному заданию
5	6	Текущий контроль	Посещаемость	8	8	За посещение аудитор занятия начисляется (
6	6	Текущий контроль	Лабораторные работы	10	10	ЛР. 2 штуки. Каждая (баллов) оценивается образом: 1) Своевременность: работе представлен в начале следующей ла балл; отчет представлен в т недели после срока – отчет представлен по баллов. 2) Качество выполнения момент первой проверки выполнены все требования указанные в учебном без ошибок - 2 балла. Баллы за качество сни каждую повторную проверку минус 0,5 балла. 3) Защита работы: развернутые ответы на вопроса при защите р балла. Защита ЛР является обязательным для доп. контрольному заданию
7	6	Текущий контроль	Контрольное задание	40	40	К контрольному заданию допущены студенты, зачтенные РГР 1,2,3 и защитившие все лабораторные работы. Контрольное задание по материалам изучен разделов дисциплины начисляются за правильные ответы.
8	6	Бонус	Победа или участие в предметных олимпиадах/конференциях/конкурсах/написание статьи по темам дисциплины	-	15	+15 % за призовое место в олимпиаде/конференции международного уровня

						написание статьи SCOP ВАК. +10 % за призовое ме олимпиаде/конферен российского уровня, п статьи в российских ж +5 % за призовое мес олимпиаде/конферен университетского уро написание статьи РИ +1 % за участие в олимпиаде/конферен
9	6	Проме- жуточная аттестация	Зачёт	-	40	1) К зачету допускаю студенты, у которых э 1,2,3 и защищены все лабораторные работы 2) Итоговые баллы за посещаемость, РГР, л работы, контрольное бонусы суммируются 3) Если студент не на баллов, то ему выдает контрольное задание, из 6-7 вопросов/задач весом 40 баллов.
11	7	Текущий контроль	Тесты	18	18	6 тестов по 3 балла м Если студент с первой набирает 60% и более правильных ответов, считается пройденным начисляется 3 балла. Если студент с второй набирает 60% и более правильных ответов, считается пройденным начисляется 2 балла. Если студент с с трет набирает 60% и более правильных ответов, считается пройденным начисляется 1 балл. За четвертую попытку последующие баллы н начисляются. Попытка автоматически провал студент отсутствовал проведения тестирова
12	7	Текущий контроль	РГР	30	30	РГР "Исследование в параметров сети и сп регулирования напря характеристики мощн Оценивается максима баллов следующим об 1) Своевременность: работе представлен в баллов;

						отчет представлен в течение 1 недели после срока – отчет представлен по 10 баллам. 2) Качество выполнения работы: момент первой проверки, выполнены все требования, указанные в учебном задании без ошибок - 10 баллов. Баллы за качество снижаются за каждую повторную проверку минус 2 балла. 3) Защита работы: представлены развернутые ответы на вопросы при защите работы - 10 баллов. Защита работы является обязательным для допуска к контрольному заданию. Оформление и защита работы являются обязательными для допуска к экзамену.
13	7	Текущий контроль	Посещаемость	8	8	За посещение аудиторных занятия начисляется 8 баллов.
14	7	Текущий контроль	Контрольное задание	44	44	К контрольному заданию допущены студенты, имеющие РГР. Контрольное задание состоит из вопросов/заданий по материалам изученных разделов дисциплины.
15	7	Бонус	Победа или участие в предметных олимпиадах/конференциях/конкурсах по темам дисциплины	-	15	+15 % за призовое место в олимпиаде/конференции международного уровня, написание статьи в ВАК. +10 % за призовое место в олимпиаде/конференции российского уровня, написание статьи в российских журналах. +5 % за призовое место в олимпиаде/конференции университетского уровня, написание статьи в РИИ. +1 % за участие в олимпиаде/конференции.
16	7	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	44	1) К экзамену допускаются студенты, у которых есть РГР. 2) Итоговые баллы за посещаемость, РГР, контрольное задание, бонусы суммируются. 3) Если студент не набирает 44 баллов, то ему выдается экзаменационное контрольное задание, состоящее из 10 вопросов/заданий.

						вопросов/задач общими балла.
17	7	Курсовая работа/проект	1 пункт КР	-	10	КР состоит из 6 пунктов. 1 пункт. 10 баллов при зачитании пункта в установленный срок (для каждого пункта своя дата). Баллы вычитаются при зачитании пункта позже установленного срока минус последующую неделю балла.
18	7	Курсовая работа/проект	2, 3 пункты КР	-	20	2 и 3 пункты. 10 баллов при зачитании пункта в установленный срок (для каждого пункта своя дата). Баллы вычитаются при зачитании пункта позже установленного срока минус последующую неделю минус 2 балла.
19	7	Курсовая работа/проект	4, 5 пункты КР	-	20	4 и 5 пункты. 10 баллов при зачитании каждого пункта в установленный срок (для каждого пункта своя дата). Баллы вычитаются при зачитании пункта позже установленного срока минус последующую неделю минус 2 балла.
20	7	Курсовая работа/проект	6 пункт КР	-	10	6 пункт. 10 баллов при зачитании пункта в установленный срок (для каждого пункта своя дата). Баллы вычитаются при зачитании пункта позже установленного срока минус последующую неделю балла.
21	7	Курсовая работа/проект	Защита КР	-	40	Устная или письменная защита курсовой работы с ответами на вопросы. 4-5 вопросов.

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые работы	Устная или письменная защита курсовой работы. Баллы за выполнение всех пунктов и защиту КР складываются. Итоговая оценка: ОТЛИЧНО - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %; ХОРОШО - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %; УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 % .	В соответствии с п. 2.7 Положения
дифференцированный зачет	Оценка за диф.зачет складывается из баллов, набранных студентом по результатам текущего контроля во время семестра (тесты, РГР, лабораторные работы, контрольное	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	задание, посещаемость, бонусы), и ставится оценка по пятибалльной шкале: отлично – за 85–100% правильных ответов; хорошо – за 75–84% правильных ответов; удовлетворительно – за 60–74% правильных ответов; неудовлетворительно – менее 60% правильных ответов. Если студент не набирает 60% баллов или хочет повысить оценку, то на экзамене ему выдается зачетное контрольное задание. Диф. зачет проходит письменно. Допускаются студенты, имеющие зачетные РГР 1, 2,3 и защитившие все ЛР: 1. Студенты запускаются в аудиторию, сложив все личные вещи (кроме чистого листа, ручки и калькулятора) на задние парты. 2. Всем студентам раздаются бланки с заданиями/задачами. 3. На решение задач и ответы на задания отводится 45 минут (допускается досрочное окончание тестирования). 4. По окончании отведенного срока, бланки с вопросами и ответами на них, а также черновики сдаются на стол преподавателя. 5. После проверки преподавателем всех письменных ответов, оглашаются результаты согласно положению о БРС..	
экзамен	Оценка за экзамен складывается из баллов, набранных студентом по результатам текущего контроля во время семестра (тесты, РГР, посещаемость, контрольное задание, бонусы), и ставится оценка по пятибалльной шкале: отлично – за 85–100% правильных ответов; хорошо – за 75–84% правильных ответов; удовлетворительно – за 60–74% правильных ответов; неудовлетворительно – менее 60% правильных ответов. Если студент не набирает 60% баллов или хочет повысить оценку, то на экзамене ему выдается экзаменационное контрольное задание. Экзамен проходит письменно. Допускаются студенты, защитившие РГР: 1. Студенты запускаются в аудиторию, сложив все личные вещи (кроме чистого листа, ручки и калькулятора) на задние парты. 2. Всем студентам раздаются бланки с экзаменационными контрольными заданиями. 3. На решение задач и ответы на задания отводится 45 минут (допускается досрочное окончание тестирования). 4. По окончании отведенного срока, бланки с экзаменационными вопросами и ответами на них, а также черновики сдаются на стол преподавателя. 5. После проверки преподавателем всех письменных ответов, оглашаются результаты согласно положению о БРС.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

[illegible]

	электрообеспечения с учетом переходных режимов																			
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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.
2. Винославский, В. Н. Переходные процессы в системах электрообеспечения Учеб. для вузов по спец. "Электрообеспечение" (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.
3. Веников, В. А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах Учебник. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1985. - 536 с.
4. Веников, В. А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах Учебник для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1978. - 415 с. ил.

б) дополнительная 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. Куликов, Ю. А. Переходные процессы в электрических системах Учеб. пособие для подгот. бакалавров и дипломир. специалистов по направлению "Электроэнергетика" Ю. А. Куликов; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск; М.: НГТУ: Мир: АСТ, 2003. - 283 с. ил.
3. 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.
4. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций [Текст] учебник для сред. проф. образования по специальностям 140206 "Электр. станции, сети и системы", 140203 "Релейная защита и автоматизация электроэнергет. систем" Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 6-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 446, [1] с. ил.
5. Жданов, П. С. Вопросы устойчивости электрических систем [Текст] П. С. Жданов ; под ред. Л. А. Жукова. - Изд. стер. - М.: Альянс, 2019. - 455 с. ил.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Столбов Ю.А. Электромагнитные переходные процессы в системах электрообеспечения. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2000 – 251 с.

2. Переходные процессы в системах электроснабжения: учебное пособие к курсовому проектированию / В.В. Пястолов, А.В. Хлопова. – Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 25 с.
3. Электромагнитные переходные процессы в системах электроснабжения: учебное пособие / Г.С. Валеев, В.В. Пястолов, Ю.А. Столбов, А.В. Хлопова. – Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 41 с.
4. Переходные процессы в системах электроснабжения: методические указания по лабораторным работам / сост.: В.В. Пястолов, А.В. Хлопова Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. 24с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Столбов Ю.А. Электромагнитные переходные процессы в системах электроснабжения. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2000 – 251 с.
2. Переходные процессы в системах электроснабжения: учебное пособие к курсовому проектированию / В.В. Пястолов, А.В. Хлопова. – Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 25 с.
3. Электромагнитные переходные процессы в системах электроснабжения: учебное пособие / Г.С. Валеев, В.В. Пястолов, Ю.А. Столбов, А.В. Хлопова. – Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 41 с.
4. Переходные процессы в системах электроснабжения: методические указания по лабораторным работам / сост.: В.В. Пястолов, А.В. Хлопова Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. 24с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	РД 153-34.0-20.527–98. Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ЭНАС, 2013. — 144 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/38586
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Электромагнитные переходные процессы в системах электроснабжения: учебное пособие / Г.С. Валеев, В.В. Пястолов, Ю.А. Столбов, А.В. Хлопова. – Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 41 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000502873
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Переходные процессы в системах электроснабжения: методические указания по лабораторным работам / сост.: В.В. Пястолов, А.В. Хлопова Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. 24с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000514205
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Переходные процессы в системах электроснабжения: учебное пособие к курсовому проектированию / В.В. Пястолов, А.В. Хлопова. – Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 25 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000552891

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)

2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. PTC-MathCAD(бессрочно)
4. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	380 (1)	Проектор и программное обеспечение для демонстрации презентаций
Лабораторные занятия	153 (1)	Компьютерная техника, программное обеспечение, обеспечивающее проведение лабораторных работ по дисциплине
Практические занятия и семинары	153 (1)	Компьютерная техника, программное обеспечение, обеспечивающее проведение РГР по дисциплине
Практические занятия и семинары	526 (1)	Компьютерная техника, программное обеспечение, обеспечивающее проведение РГР по дисциплине