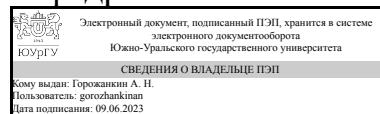


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



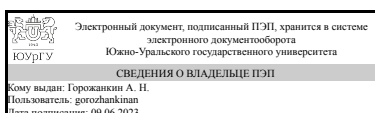
А. Н. Горожанкин

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

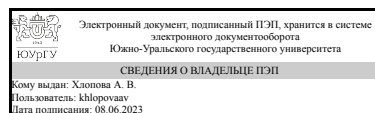
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
к.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
Электротехнические системы и сети, Электропитание систем электроснабжения, Проектирование электрических сетей,	Моделирование электронных устройств, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

Электрические машины, 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
Электроэнергетические системы и сети	Знает: 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, Физико-математический аппарат для моделирования режимов работы электрической сети. Методы расчета звена электропередачи. Методы проведения экспериментов для оценки режимов работы электрической сети Умеет: 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, 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. Обрабатывать результаты измерений и экспериментов Имеет практический опыт: Расчёта режимов электроэнергетических систем общеизвестными методами, Экспериментального исследования режимов работы элементов электрической сети и анализа условий и параметров их работы
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
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
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, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета 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, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках, Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения 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, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: Основные характеристики и конструктивное исполнение оборудования и элементов систем электроснабжения Умеет: Читать электрические схемы систем электроснабжения, Взаимодействовать с другими членами команды для достижения поставленной задачи Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч., 148 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	7
Общая трудоёмкость дисциплины	288	72	216
<i>Аудиторные занятия:</i>	128	32	96
Лекции (Л)	48	16	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	64	16	48
Лабораторные работы (ЛР)	16	0	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	140	35,5	104,5
Курсовая работа	60	0	60
Экзамен	29,5	0	29,5
Задачи по электромагнитным ПП	10	10	0
Диф. зачет	25,5	25,5	0
Отчеты по ЛР	15	0	15
Консультации и промежуточная аттестация	20	4,5	15,5
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	12	2	4	6
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	12	2	10	0
7	Несимметричные режимы КЗ в электроэнергетических системах	32	12	16	4
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	30	6	18	6
11	Статическая устойчивость нерегулируемой и регулируемой систем электроснабжения.	10	4	6	0
12	Динамическая устойчивость систем электроснабжения.	12	4	8	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	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	2
3-4	3	Основные характеристики и параметры синхронной машины. Влияние и учет нагрузки. Расчет токов КЗ при отсутствии автоматического регулирования возбуждения. Влияние автоматического регулирования возбуждения.	4
5	4	Переходные и сверхпереходные ЭДС и реактивности синхронной машины. Сравнение реактивностей. Характеристики двигателей и нагрузки. Практический расчет начального сверхпереходного и ударного токов КЗ.	2
6	5	Основные допущения. Исходные уравнения переходного процесса синхронной машины. Изменения индуктивностей синхронной машины.	2
7	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
8	6	Общие замечания. Метод типовых кривых.	2
9-10	7	Применяемость метода симметричных составляющих к исследованию переходных процессов. Параметры элементов системы для токов прямой, обратной и нулевой последовательностей. Схемы отдельных последовательностей.	4
11-12	7	Двухфазное КЗ. Однофазное КЗ. Двухфазное КЗ на землю.	4
13-14	7	Правило эквивалентности прямой последовательности. Сравнение видов КЗ. Комплексные схемы замещения. Трансформация симметричных составляющих	4
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	10	Сущность проблемы устойчивости. Статическая устойчивость. Задача статической устойчивости. Характеристика мощности простейшей электропередачи. Критерий статической устойчивости. Простейшая оценка динамической устойчивости. Задача динамической устойчивости.	2
18, 19	10	Характеристики мощности электропередачи при любой ее схеме. Характеристики мощности электропередачи при наличии у генераторов АРН.	4
20	11	Время, скорость, мощность и вращающий момент, ускорение в системе относительных единиц. Уравнение движения ротора при отсутствии и наличии демпферного момента.	2
21	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	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.	2
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	Трёхфазное короткое замыкание в точке системы, питающейся от источника бесконечной мощности	4
4-5	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.	4
6-7	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.	4
8	6	Ударные коэффициенты. Расчёт ударного тока КЗ в ветвях схемы. Ударный ток для ветви, содержащей синхронные двигатели, асинхронные двигатели.	2
9-11	7	Составление и расчет схемы замещения прямой, обратной, нулевой последовательностей	6
12-14	7	Несимметричное короткое замыкание. Определение тока несимметричного КЗ для начального момента времени.	6
15-16	7	Сравнение токов КЗ. Расчет токов в распределительных сетях.	4
17-19	10	Круговая диаграмма звена передачи при условии отсутствия у генераторов автоматического регулирования напряжения (АРН)	6
20	10	Угловые характеристики начала и конца передачи при условии отсутствия у генераторов АРН	2
21-22	10	Угловые характеристики передачи при условии отсутствия у генератора АРН, наличия у генератора АРН пропорционального и сильного действия	4
23-25	10	Коэффициент запаса статической устойчивости. Пределы передаваемой мощности. Влияние коэффициента мощности нагрузки на коэффициент запаса статической устойчивости при условии отсутствия у генераторов АРН.	6
26-28	11	Исследование статической устойчивости системы без учета действия АРН.	6
29-30	12	Исследование динамической устойчивости при КЗ	4
31-32	12	Исследование динамической устойчивости при КЗ. Определение угла предельного отключения аварии при КЗ.	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 коротком замыкании в	6

		простейшей цепи, питающейся от источника бесконечной мощности	
4,5	7	Исследование переходных процессов при несимметричных коротких замыканиях в простейшей цепи, питающейся от источника бесконечной мощности	4
6,7,8	10	Влияние параметров схемы и способов регулирования напряжения на характеристики мощности электропередачи	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	60
Экзамен	Основная литература [2]-главы 11-16; [3,4]. Доп.литература [1,2]-главы 9-10; [5]. Метод.пособия для СРС [1]; [3].	7	29,5
Задачи по электромагнитным ПП	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.	6	10
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	25,5
Отчеты по ЛР.	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.	7	15

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	Тест 1	3	3	3 балла максимум: Если студент с первой попытки набирает 60% и более правильных ответов, тест считается пройденным и ему начисляется 3 балла. Если студент с второй попытки набирает 60% и более правильных ответов, тест считается пройденным и ему начисляется 2 балла. Если студент с третьей попытки набирает 60% и более правильных ответов, тест считается пройденным и ему начисляется 1 балл. Если студент не набирает 60% правильных ответов, тест считается не пройденным и ему начисляется 0 баллов.

						ответов, тест считается пройденным и ему начисляется 3 балла. Если студент с третьей попытки набирает 60% и более ответов, тест считается пройденным и ему начисляется 3 балла. За четвертую попытку последующие баллы не начисляются.
2	6	Текущий контроль	Тест 2	3	3	3 балла максимум: Если студент с первой попытки набирает 60% и более ответов, тест считается пройденным и ему начисляется 3 балла. Если студент с второй попытки набирает 60% и более ответов, тест считается пройденным и ему начисляется 3 балла. Если студент с третьей попытки набирает 60% и более ответов, тест считается пройденным и ему начисляется 3 балла. За четвертую попытку последующие баллы не начисляются.
3	6	Текущий контроль	Тест 3	3	3	3 балла максимум: Если студент с первой попытки набирает 60% и более ответов, тест считается пройденным и ему начисляется 3 балла. Если студент с второй попытки набирает 60% и более ответов, тест считается пройденным и ему начисляется 3 балла. Если студент с третьей попытки набирает 60% и более ответов, тест считается пройденным и ему начисляется 3 балла. За четвертую попытку последующие баллы не начисляются.
4	6	Текущий контроль	Тест 4	3	3	3 балла максимум: Если студент с первой попытки набирает 60% и более ответов, тест считается пройденным и ему начисляется 3 балла. Если студент с второй попытки набирает 60% и более ответов, тест считается пройденным и ему начисляется 3 балла.

						набирает 60% и более ответов, тест считается пройденным и ему начисляется 1 балл. Если студент с третьей попытки набирает 60% и более ответов, тест считается пройденным и ему начисляется 1 балл. За четвертую попытку и последующие баллы не начисляются.
5	6	Текущий контроль	Тест 5	3	3	3 балла максимум: Если студент с первой попытки набирает 60% и более ответов, тест считается пройденным и ему начисляется 3 балла. Если студент с второй попытки набирает 60% и более ответов, тест считается пройденным и ему начисляется 2 балла. Если студент с третьей попытки набирает 60% и более ответов, тест считается пройденным и ему начисляется 1 балл. За четвертую попытку и последующие баллы не начисляются.
6	6	Текущий контроль	РГР 1 (задача 1.1)	8	8	7 баллов при сдаче и выполнении работы в установленный срок. Баллы вычитаются при сдаче работы позже установленного срока - за каждую последующую неделю минус 1 балл. Минимальный балл - 1 балл. Минимальный рейтинг обучающегося для допуска к мероприятию - 1 балл. Выполнение данной работы является обязательным для получения итоговой оценки за семестр.
7	6	Текущий контроль	РГР 2 (задача 3)	9	9	8 баллов при сдаче и выполнении работы в установленный срок. Баллы вычитаются при сдаче работы позже установленного срока - за каждую последующую неделю минус 1 балл. Минимальный балл - 1 балл. Минимальный рейтинг обучающегося для допуска к мероприятию - 1 балл. Выполнение данной работы является обязательным для получения итоговой оценки за семестр.

						является обязательным для получения итоговой сессии семестр.
8	6	Текущий контроль	Посещаемость	8	16	За посещение одного занятия начисляется 1 балл с весом 0,5. За активное время практического занятия начисляется 1 балл с весом 0,5.
9	6	Текущий контроль	Контрольный тест	60	60	Тест проводится по изученным разделам дисциплины. Баллы начисляются за правильные ответы. Максимальное количество баллов – 60.
10	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 +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 РИНЦ +1 % за участие в олимпиаде/конференции Другие бонусные задания, тесты, от 0.5 до 2 баллов за задание.
11	7	Текущий контроль	Тест 1 и 2	4	4	За каждый тест по 2 балла максимум: Если студент с первой попытки набирает 60% и более правильных ответов, тест считается пройденным и ему начисляется 2 балла. Если студент с второй попытки набирает 60% и более правильных ответов, тест считается пройденным и ему начисляется 1 балл. За третью попытку и последующие баллы не начисляются.
12	7	Текущий контроль	Тест 3-8	12	12	За каждый тест по 2 балла максимум: Если студент с первой попытки набирает 60% и более правильных ответов, тест считается пройденным и ему начисляется 2 балла. Если студент с второй попытки набирает 60% и более правильных ответов, тест считается пройденным и ему начисляется 1 балл. За третью попытку и последующие баллы не начисляются.

						ответов, тест считается пройденным и ему начисляется 1 балл. За третью попытку и последующие баллы не начисляются.
13	7	Текущий контроль	ЛР 1	5	5	Отчет по лабораторной работе оценивается в 5 баллов максимум: 1) Своевременность: отчет по работе представлен в срок, в начале следующей ЛР - 2 балла. Если отчет представлен после окончания ЛР - 0 баллов. 2) Качество выполнения: в момент первой проверки выполнены все требования, указанные в учебном задании - 2 балла. Если допущены ошибки - 2 балла. Баллы за качество снижаются за каждую повторную проверку минус 0,5 балла. 3) Защита работы: при защите работы представлены развернутые ответы на вопросы - 2 балла. Если при защите работы не представлены ответы на вопросы - 0 баллов. ЛР считается зачтенной, если при защите студент получил хотя бы 1 балл во время защиты. Защита ЛР является обязательной для получения итоговой оценки за семестр.
14	7	Текущий контроль	ЛР 2	5	5	Отчет по лабораторной работе оценивается в 5 баллов максимум: 1) Своевременность: отчет по работе представлен в срок, в начале следующей ЛР - 2 балла. Если отчет представлен после окончания ЛР - 0 баллов. 2) Качество выполнения: в момент первой проверки выполнены все требования, указанные в учебном задании - 2 балла. Если допущены ошибки - 2 балла. Баллы за качество снижаются за каждую повторную проверку минус 0,5 балла. 3) Защита работы: при защите работы представлены развернутые ответы на вопросы - 2 балла. Если при защите работы не представлены ответы на вопросы - 0 баллов. ЛР считается зачтенной, если при защите студент получил хотя бы 1 балл во время защиты. Защита ЛР является обязательной для получения итоговой оценки за семестр.
15	7	Текущий контроль	ЛР 3	5	5	Отчет по лабораторной работе оценивается в 5 баллов максимум:

						1) Своевременность: в работе представлен в начале следующей ЛР отчет представлен по баллов. 2) Качество выполнения: момент первой проверки выполнены все требования указанные в учебном ошибок - 2 балла. Баллы за качество сни каждую повторную с проверку минус 0,5 балла. 3) Защита работы: развернутые ответы на при защите работы - 2 балла). ЛР считается за если при защите студ хотя бы 1 балл во время. Защита ЛР является с для получения итогов семестр.
16	7	Текущий контроль	РГР 1 (задача 4.1)	5	10	10 баллов при сдаче и работы в установлен Баллы вычитаются пр работы позже установ срока - за каждую по неделю минус 1 балл. Минимальный балл - 1. Выполнение данной р является обязательным получения итоговой с семестр. Минимальный рейтинг обучающегося для да мероприятия - 1 балл.
17	7	Текущий контроль	РГР 2	12	20	РГР, состоящая из 4 п (разделов), дополняю баллов при сдаче и за каждого раздела в уст срок (для каждого раз дата). Баллы вычитак зачтении раздела поз установленного срока последующую недел балл. Выполнение данной р является обязательным получения итоговой с семестр.
18	7	Текущий контроль	Посещаемость	12	48	За посещение лекции занятия начисляется 1 балл с весом 0,25. За активн время практического лабораторного занятия начисляется 1 балл с

19	7	Текущий контроль	Контрольный тест	40	40	Контрольный тест по материалам изученных дисциплин. Баллы начисляются за правильные ответы. Максимальное количество баллов – 40.
20	7	Бонус	Победа или участие в предметных олимпиадах/конференциях/конкурсах по темам дисциплины	-	15	+15 % за призовое место в олимпиаде/конференции международного уровня за написание статьи в SCOPUS/ВАК. +10 % за призовое место в олимпиаде/конференции российского уровня, написание статьи в российских журналах. +5 % за призовое место в олимпиаде/конференции университетского уровня за написание статьи РИНЦ. +1 % за участие в олимпиаде/конференции. Другие бонусные задания, тесты. От 0,5 до 3 баллов за задание.
21	7	Промежуточная аттестация	Итоговый тест	-	40	К итоговому тесту допускаются студенты, сдавшие РГЭУ, защитившие все три лабораторные работы. Итоговый тест проводится по материалам изученных разделов дисциплины. Баллы начисляются за правильные ответы. Максимальное количество баллов – 40.
31	7	Курсовая работа/проект	Выполнение КР	-	60	КР состоит из 6 пунктов. 10 баллов при сдаче и за каждый пункт в установленный срок (для каждого пункта – 1 неделя). Баллы вычитаются за опозданием пункта по истечении установленного срока на последующую неделю. Максимальное количество баллов – 60.
32	7	Курсовая работа/проект	Защита КР	-	40	Устная или письменная защита курсовой работы с ответами на вопросы. 4-5 вопросов. Максимальное количество баллов – 40.
100	6	Промежуточная аттестация	Итоговый тест	-	60	К итоговому тесту допускаются студенты, сдавшие РГЭУ. Итоговый тест проводится по материалам изученных дисциплин. Баллы начисляются за правильные ответы. Максимальное количество баллов – 60.

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

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

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: методические указания по лабораторным работам / сост.: В.В. Пястолов, А.В. Хлопова Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. 24с.
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: учебное пособие к курсовому проектированию / В.В. Пястолов, А.В. Хлопова. – Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 25 с.

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, Универсальные лабораторные стенды производства ООО инженерно-производственный центр «Учебная техника»;
Практические занятия и семинары	153 (1)	Компьютерная техника, программное обеспечение, обеспечивающее проведение РГР по дисциплине