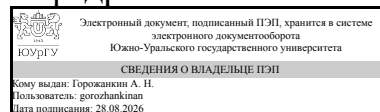


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



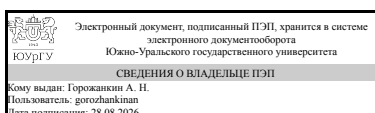
А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.02 Переходные процессы в системах электроснабжения
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электроснабжение промышленных предприятий и городов
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

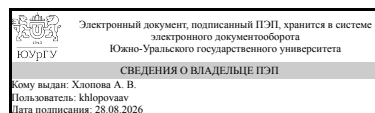
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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 электропередачи, 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
Физические основы электроники, Надежность электроснабжения, Электроэнергетические системы и сети, Электрические машины,	Техника высоких напряжений, Силовая преобразовательная техника, Электротехнологические промышленные установки,

Электрические и электронные аппараты, Автоматизация и роботизация производственных процессов в машиностроении, Проектирование электрических сетей, Основы проектной деятельности, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Производственная практика (преддипломная) (10 семестр)
--	--

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

Дисциплина	Требования
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:
Электроэнергетические системы и сети	Знает: Принципы передачи и распределения электроэнергии; основу конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи, методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей, методы регулирования напряжения, компенсации параметров и реактивной мощности в электрических сетях, общий алгоритм проектирования электрических сетей, алгоритм выбора номинальных напряжений, конфигурации сети, параметров элементов электрических сетей., Основные методы анализа режимов электрической сети. Умеет: Определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей; выбирать средства регулирования напряжения на понижающих подстанциях; рассчитывать технико-экономические показатели вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети., Рассчитывать параметры режимов электрических сетей. Имеет практический опыт: Использования справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей., Оценки режимов работы электроэнергетических сетей.
Основы проектной деятельности	Знает: Методы организации работы коллектива над проектами различного назначения Умеет: Организовывать командную работу, распределять обязанности между членами коллектива, контролировать выполнение работ, разрабатывать и внедрять мотивационные модели управления. Имеет практический опыт: Организации командной работы, распределения обязанностей между членами коллектива, контроля выполнения работ, разработки и

	внедрения мотивационных моделей управления.
Автоматизация и роботизация производственных процессов в машиностроении	Знает: Основную элементную базу систем автоматического управления технологическими процессами применительно к управлению объектами энергетической отрасли. Умеет: Выбирать оборудование систем автоматического управления технологическими процессами на основании критериев взаимозаменяемости, быстродействия. Проектировать системы промышленной автоматизации с учетом помехозащищенности слаботоочного канала в низковольтных и высоковольтных установках. Имеет практический опыт: Составления циклограмм типовых технологических процессов и составления логических уравнений по ним.
Электрические и электронные аппараты	Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации и защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.
Электрические машины	Знает: Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, 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 Умеет: 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, 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 Имеет практический опыт: 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, 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
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
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
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., 40 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	288	72	216
<i>Аудиторные занятия:</i>	20	4	16
Лекции (Л)	0	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	4	12
Лабораторные работы (ЛР)	4	0	4
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	248	63,5	184,5
Диф. зачет	29,5	29.5	0
Экзамен	40	0	40
РГР по электромеханическим ПП	46,5	0	46.5

РГР по электромагнитным ПП.	34	34	0
Курсовая работа	98	0	98
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.	0	0	0	0
2	Переходный процесс при коротком замыкании в системе, питающейся от источника бесконечной мощности	2	0	0	2
3	Установившийся режим короткого замыкания в сети с синхронными генераторами.	0	0	0	0
4	Начальный момент внезапного нарушения режима работы синхронной машины.	0	0	0	0
5	Уравнение электромагнитного переходного процесса синхронной машины. Внезапное КЗ синхронной машины.	0	0	0	0
6	Практические методы расчета переходного процесса короткого замыкания	2	0	2	0
7	Несимметричные режимы КЗ в электроэнергетических системах	4	0	2	2
8	Замыкание в распределительных сетях и системах электроснабжения	0	0	0	0
9	Расчет токов КЗ в установках напряжением до 1000 В	0	0	0	0
10	Характеристика мощности простейшей электроэнергетической системы Простейшая оценка статической и динамической устойчивости	0	0	0	0
11	Характеристики мощности сложной электропередачи	6	0	6	0
12	Характеристики мощности электропередачи при наличии у генератора АРН	2	0	2	0
13	Статическая устойчивость нерегулируемой и регулируемой систем электроснабжения.	2	0	2	0
14	Динамическая устойчивость систем электроснабжения.	2	0	2	0
15	Устойчивость асинхронного двигателя. Действительный предел мощности	0	0	0	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	6	Расчёт периодической составляющей тока короткого замыкания по методу типовых кривых в заданный момент времени.	2
2	7	Несимметричное короткое замыкание. Определение тока несимметричного КЗ для начального момента времени.	2

3-5	11	Влияние параметров схемы на характеристики мощности	6
6	12	Построение характеристик мощности при условии отсутствия у генератора АРН, при наличии у генератора АРН пропорционального и сильного действия. Коэффициенты запаса статической устойчивости	2
7	13	Проверка статической устойчивости системы без учета действия АРН при наличии и отсутствии демпферного момента	2
8	14	Расчет динамической устойчивости при наличии у генератора АРН пропорционального действия. Определение угла предельного отключения и времени предельного отключения аварии при двухфазном КЗ на землю одной из параллельных линий вблизи шин генераторной станции	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Исследование переходных процессов при трехфазном коротком замыкании в простейшей цепи, питающейся от источника бесконечной мощности	2
2	7	Исследование переходных процессов при несимметричных коротких замыканиях в простейшей цепи, питающейся от источника бесконечной мощности	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Диф. зачет	Основная литература: Ульянов (главы 1-7, 9-14), Винославский (главы 2-7). Доп. литература: Куликов 2003, 2009 (главы 1-5, 7); Рожкова (главы 2-3), Ульянов (главы 1-7, 9-14). Метод. пособия для СРС: Столбов 2000, Валеев 2011. УММ в эл. виде: Столбов 2000, Валеев 2011.	7	29,5
Экзамен	Основная литература: Винославский (главы 11-16), Веников 1978, 1985. Доп. литература Куликов 2003, 2009 (главы 9-10), Жданов. Метод. пособия для СРС: Пястолов 2017. УММ в эл. виде: Пястолов 2017.	8	40
РГР по электромеханическим ПП	Основная литература: Веников 1978, 1985 (глава 2) Доп. литература: Жданов (глава 2).	8	46,5
РГР по электромагнитным ПП.	Основная литература: Ульянов (главы 1-7, 9-14), Винославский (главы 2-7). Доп. литература: Куликов 2003, 2009 (главы 1-5, 7); Рожкова (главы 2-3), Ульянов (главы 1-7, 9-14). Метод. пособия для СРС: Столбов 2000, Валеев 2011. УММ в эл. виде: Столбов 2000, Валеев 2011.	7	34
Курсовая работа	Основная литература: Винославский	8	98

	(главы 11-16), Веников 1978, 1985. Доп.литература Куликов 2003, 2009 (главы 9-10), Жданов. Метод.пособия для СРС: Пястолов 2017. УММ в эл виде: Пястолов 2017.		
--	--	--	--

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	7	Текущий контроль	РГР №1, 2	32	32	16 баллов за каждую зачетную работу в установленный срок. Баллы вычитаются за зачетную работу по окончании установленного срока последующую неделю балла. Минимальный рейтинг обучающегося для допуска к мероприятию - 5 баллов
2	7	Текущий контроль	Контрольный тест	68	68	Контрольный тест проводится по материалам изученных дисциплин. Баллы начисляются за правильные ответы
3	7	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 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 написание статьи в РИНЦ +1 % за участие в олимпиаде/конференции
4	7	Промежуточная аттестация	Итоговый тест	-	60	К итоговому тесту допускаются студенты, имеющие зачет РГР 1,2. Итоговый тест проводится по материалам разделов электромагнитных процессов. 5-6 вопросов

						баллов каждый.
5	8	Лабораторная работа	Лаб. работы	20	20	Две ЛР. 10 баллов за 1) 4 балла: качество в отчета на момент пер проверки: выполнены требования, указанные в пособии - 4 балла. Балла качество снижаются: повторную сдачу на п минус 1 балл. 2) 6 баллов: защита л работы: правильные и развернутые ответы н при защите лаборатор - 6 баллов (по 3 балла вопрос). Защищенные лаборат работы являются допу промежуточной аттес
6	8	Текущий контроль	Тесты 1-5	10	10	5 тестов по 2 балла ка темам лекций
7	8	Текущий контроль	Контрольный тест	70	70	Контрольный тест пр материалам разделов электромеханических процессов. 5-6 вопро 5-15 баллов каждый.
8	8	Бонус	Победа или участие в предметных олимпиадах/конференциях/конкурсах по темам дисциплины	-	15	+15 % за призовое ме олимпиаде/конферен международного уровня написание статьи scopus ВАК. +10 % за призовое ме олимпиаде/конферен российского уровня, н статьи в российских ж +5 % за призовое мес олимпиаде/конферен университетского уро написание статьи РИН +1 % за участие в олимпиаде/конферен
9	8	Проме-жуточная аттестация	Итоговый тест	-	70	К итоговому тесту до студенты, имеющие з все лабораторные раб Итоговый тест провод материалам разделов электромеханических процессов. 5-6 вопро 5-15 баллов каждый.
10	8	Курсовая работа/проект	Выполнение и защита КР	-	100	1. 10 баллов: сдача по записки и графическо на завершающую про установленный графич При отставании от установленного срока

					вычитаются - минус 2 балла за каждую неделю отставания от графика. 2. 10 баллов: за качество оформления завершённого проекта к моменту первой проверки. Баллы вычитаются за нарушение условий аккуратного оформления, неграмотного оформления, несоблюдением требований предъявляемых к оформлению пояснительных записок, проектов [СТО ЮУрП] и без ошибок. Баллы вычитаются за каждую повторную проверку минус 2 балла. 3. до 80 баллов: за ответы на вопросы при защите 1-4-5 вопросов. Максимум баллов начисляется за правильный развернутый ответ на вопросы.
--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	До диф.зачета допускаются студенты, не имеющие задолженности по РГР 1,2. Оценка за диф.зачет складывается из полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При желании студент может повысить оценку, пройдя промежуточную аттестацию. Итоговый тест проводится очно. Запрещается использование литературы, шпаргалок, электронных гаджетов и биологических помощников. Допускается использование рукописного конспекта. Итоговая оценка за диф.зачет формируется согласно системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утвержденной приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). 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 пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	К экзамену допускаются студенты, защитившие все лабораторные работы и имеющие зачтенную РГР. Оценка за экзамен складывается из полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При желании студент может повысить оценку, пройдя промежуточную аттестацию. Итоговый тест проводится очно. Запрещается использование литературы, шпаргалок, электронных гаджетов и биологических помощников. Допускается использование рукописного конспекта. Итоговая оценка за экзамен формируется согласно системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утвержденной приказом ректора от	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	24.05.2019 г. № 179). 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 %	
курсовые работы	Устная или письменная защита КР включает в себя ответы на вопросы. При защите КР баллы, набранные во время защиты, суммируются с баллами, набранными за выполнение КР. 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

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-1	Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения, Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения, Выбирать оборудование систем электроснабжения 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 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.
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. Переходные процессы в системах электроснабжения: методические указания по лабораторным работам / сост.: В.В. Пястолов, А.В. Хлопова Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. 24с.
2. Столбов Ю.А. Электромагнитные переходные процессы в системах электроснабжения. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2000 – 251 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: 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. Переходные процессы в системах электроснабжения: методические указания по лабораторным работам / сост.: В.В. Пястолов, А.В. Хлопова Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. 24с.
2. Столбов Ю.А. Электромагнитные переходные процессы в системах электроснабжения. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2000 – 251 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: 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
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Электромагнитные переходные процессы в системах электро-снабжения: 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)
2. ООО Ланвер-Техэксперт(21.02.2027)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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