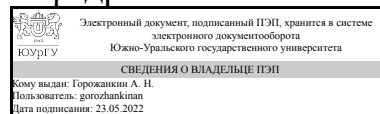


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



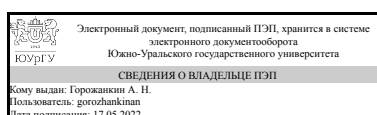
А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.13 Практикум по виду профессиональной деятельности
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

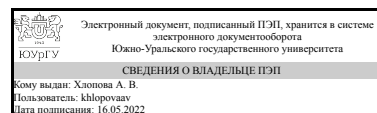
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. В. Хлопова

1. Цели и задачи дисциплины

Изучение основного электротехнического оборудования высокого напряжения распределительных устройств электрических станций и подстанций. Получение навыков проектирования электроэнергетических объектов с использованием высоковольтного оборудования. Исследование статической и динамической устойчивости системы электроснабжения. Ознакомление с расчетом аварийных режимов в системах электроснабжения, с видами и построением защит в аварийных режимах работы. Задачи дисциплины: дать представление о составных элементах электрических станций; освоение методов расчета токов короткого замыкания в электрических системах переменного тока и методов расчета устойчивости электроэнергетических систем и узлов нагрузки, а также организации и работы противоаварийной автоматики в электрических сетях на различных уровнях систем электроснабжения.

Краткое содержание дисциплины

Основное электротехническое оборудование высокого напряжения распределительных устройств электрических станций и подстанций: коммутационные аппараты, измерительные трансформаторы. Системы собственных нужд электростанций и подстанций. Электромеханические переходные процессы. Угловые характеристики звена передачи. Статическая и динамическая устойчивость системы. Уравнение движения ротора. Основы организации релейной защиты электрических сетей на основе микропроцессорных устройств защиты.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен участвовать в научно-исследовательской работе по видам профессиональной деятельности	Знает: Способы ведения анализа научно-технической информации в открытых базах данных и информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" Умеет: Проводить поиск и анализ информации по конкретной технической проблеме, связанной с разработкой и реконструкцией систем электроснабжения Имеет практический опыт: Расчета и моделирования отдельных элементов систем электроснабжения
ПК-5 Способен организовать эксплуатацию, обслуживание и ремонт оборудования сетей и подстанций	Имеет практический опыт: Обеспечение установленного режима работы подстанции по напряжению, нагрузке, температуре

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Электрические машины, Введение в направление,	Не предусмотрены

Производственная практика, научно-исследовательская работа (5 семестр), Производственная практика, научно-исследовательская работа (4 семестр)	
---	--

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

Дисциплина	Требования
Введение в направление	Знает: Методы поиска научно-технической информации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" Умеет: Выполнять поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи
Электрические машины	Знает: Виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; Умеет: Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями, 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
Производственная практика, научно-исследовательская работа (4 семестр)	Знает: Методы поиска научно-технической информации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к системе электроснабжения объектов капитального строительства Умеет: Определять перечень оборудования для системы электроснабжения Имеет практический опыт: Выполнение расчетов для проекта системы электроснабжения
Производственная практика, научно-исследовательская работа (5 семестр)	Умеет: Находить и анализировать научно-техническую информацию по научно-техническим проблемам в области разработки

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 148 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах		
		Номер семестра		
		6	7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	216	72	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	132	64	32	36
Лекции (Л)	0	0	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	132	64	32	36
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	68	2,75	35,75	29,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0			
Семестровая работа на тему «Исследование влияния параметров схемы и промежуточного отбора мощности на угловые характеристики передающей системы»	35,75	0	35.75	0
Семестровая работа на тему "Релейная защита в системах электроснабжения"	29,5	0	0	29.5
Курсовой проект	2,75	2.75	0	0
Консультации и промежуточная аттестация	16	5,25	4,25	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет,КП	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Коммутация электрических цепей	8	0	8	0
2	Коммутационные аппараты	8	0	8	0
3	Измерительные трансформаторы	16	0	16	0
4	Проектирование электроэнергетических объектов	32	0	32	0
5	Характеристики мощности (угловые характеристики) звена передачи.	10	0	10	0
6	Коэффициент запаса статической устойчивости	6	0	6	0
7	Статическая устойчивость системы	6	0	6	0
8	Динамическая устойчивость системы	10	0	10	0
9	Токи короткого замыкания в СЭС	6	0	6	0
10	Трансформаторы тока (ТТ)	6	0	6	0
11	Оценка чувствительности защиты	6	0	6	0
12	Трансформаторы напряжения (ТН)	4	0	4	0
13	Защита силового трансформатора	6	0	6	0
14	Принципы построения защиты электрических сетей напряжением выше 1 кВ	8	0	8	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Физика дуги (процессы, происходящие в дуге)	2
2	1	Условия гашения дуги	2
3	1	Вольтамперная характеристика (ВАХ) дуги, изменение напряжения на дуге	2
4	1	Способы гашения дуги	2
5	2	Выключатели масляные, выключатели электромагнитные	2
6	2	Выключатели воздушные, выключатели автогазовые	2
7	2	Выключатели элегазовые	2
8	2	Выключатели вакуумные	2
9-10	3	Измерительные трансформаторы (ИТ). Общие вопросы	4
11-13	3	Измерительные трансформаторы тока (ТТ)	6
14-16	3	Измерительные трансформаторы напряжения (ТН)	6
17-19	4	Разработка структурной схемы	6
20	4	Разработка структурной схемы	2
21-23	4	Разработка главной схемы	6
24-26	4	Разработка главной схемы	6
27	4	Разработка главной схемы	2
28-30	4	Разработка схемы питания собственных нужд	6
31	4	Разработка схемы питания собственных нужд	2
32	4	Выбор аккумуляторной батареи	2
33-35	5	Круговая диаграмма звена передачи, угловые характеристики начала и конца передачи при условии отсутствия у генераторов автоматического регулирования напряжения (АРН)	6
36-37	5	Угловые характеристики передачи при условии отсутствия у генератора АРН, наличия у генератора АРН пропорционального и сильного действия	4
38-40	6	Коэффициент запаса статической устойчивости. Пределы передаваемой мощности. Влияние коэффициента мощности нагрузки на коэффициент запаса статической устойчивости при условии отсутствия у генераторов АРН.	6
41-43	7	Исследование статической устойчивости системы без учета действия АРН.	6
44-46	8	Исследование динамической устойчивости при КЗ	6
47-48	8	Исследование динамической устойчивости при КЗ. Определение угла предельного отключения аварии при КЗ.	4
49-51	9	Тема 1. Токи короткого замыкания в системах электроснабжения. Влияние схем соединения обмоток силовых трансформаторов на токи КЗ.	6
52-54	10	Тема 2. Трансформаторы тока (ТТ). Схемы соединения ТТ и цепей тока измерительных органов (ИО).	6
55-57	11	Тема 3. Оценка чувствительности защиты линии электропередачи. Оценка чувствительности защиты силовых трансформаторов напряжением 110/10 и 10/0,4 кВ	6
58-59	12	Тема 4. Трансформаторы напряжения. Характерные режимы работы. Погрешности. Выбор ТН. Источники оперативного тока	4
60-62	13	Тема 5. Защита силовых трансформаторов напряжением 35–110–220/6–10 кВ	6

		и линий электропередачи напряжением 110-220 кВ	
63-65	14	Тема 6. Принципы построения защиты электрических сетей напряжением выше 1 кВ	6
66	14	Тема 6. Принципы построения защиты электрических сетей напряжением выше 1 кВ	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Семестровая работа на тему «Исследование влияния параметров схемы и промежуточного отбора мощности на угловые характеристики передающей системы»	Основная литература: Веников 1985 (глава 8,11), Винославский 1989 (глава 11-12). Доп. литература: Куликов 2006 (глава 9-10), Неклепаев 1989. Метод.указ. для студентов: Пястолов 2017. Эл. литература: Сенько 2011, Мамонтов 2019, Пястолов 2017, Хрущев 2012.	7	35,75
Семестровая работа на тему "Релейная защита в системах электроснабжения"	Основная литература: Андреев 2007. Доп. литература: Андреев 2006. Метод.указ. для студентов: Ершов 2013, 2015. Эл. литература: Ершов 2013, 2015.	8	29,5
Курсовой проект	Основная литература: Васильев 1990, Чунихин 1988. Доп. литература: Усов 1987, Рожкова 2005. Метод.указ. для студентов: Гайсаров 2002, 2005, 2006. Эл. литература: Акимов 2015.	6	2,75

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 баллов
1	6	Курсовая работа/проект	Защита курсового проекта	-	100	В процессе оценивания работы студента над курсовым проектом учитываются: выполнение пояснительной записки и чертежей; защита курсового проекта. Для получения отличной оценки

					(85-100 баллов) студент должен: произвести расчеты и выбор оборудования проектируемого объекта в полном соответствии с методическими указаниями; оформить пояснительную записку и чертежи в полном соответствии со стандартом СТО ЮУрГУ 04–2008; сделать доклад с кратким, но полным описанием выполненной работы; в процессе защиты четко, бойко, правильно ответить на все вопросы преподавателя. Допускаются незначительные ошибки. Для получения хорошей оценки (75-84 балла) студент должен: произвести расчеты и выбор оборудования проектируемого объекта в полном объеме; оформить пояснительную записку и чертежи в соответствии со стандартом СТО ЮУрГУ 04–2008; сделать доклад с кратким, но полным описанием выполненной работы; в процессе защиты ответить на все вопросы преподавателя. Ответить на все вопросы преподавателя. При этом могут быть допущены значительные ошибки и оговорки. Для получения удовлетворительной оценки (60-74 балла) студент должен: произвести расчеты и выбор оборудования проектируемого объекта; оформить пояснительную записку и чертежи; сделать доклад по выполненной работ; в процессе защиты продемонстрировать общее представление о предмете разговора.
2	6	Промежуточная аттестация	Зачёт	-	100 Тест - "Электрооборудование высоковольтных подстанций". Контрольный тест по дисциплине содержит 10 заданий. Время тестирования — 10 минут. Предоставляется две попытки для прохождения теста. Тест считается успешно пройденным, если студенты дали не менее 80% правильных ответов.
3	6	Бонус	Победа или участие в предметных олимпиадах/конференциях/конкурсах по темам дисциплины	-	15 +15 баллов за личное призовое место в олимпиаде/конференции/конкурсе

						международного уровня; +10 баллов за личное призовое место в олимпиаде/конференции/конкурсе российского уровня; +5 балла за личное призовое место в олимпиаде/конференции/конкурсе университетского уровня; +1 балл за участие в олимпиаде/конференции/конкурсе написание статьи по темам дисциплины.
4	7	Текущий контроль	Тесты	1	32	4 теста по темам дисциплины с максимальным количеством баллов: 1 тест "Угловые характеристики звена передачи. Круговая диаграмма" - 6 баллов, тест "Статическая и динамические характеристики. Коэффициенты запаса статич.устойчивости" - 8 баллов. 3 тест "Статическая устойчивость" - 6 баллов, 4 тест "Динамическая устойчивость" - 12 баллов. Одна попытка. Каждый тест проходит во время занятия, заранее оговоренное время. При пропуске теста начисляется 0 баллов.
6	7	Текущий контроль	Семестровая работа	1	60	Семестровая работа, состоящая из 5 пунктов (разделов). 12 баллов при сдаче и зачитании каждого раздела в установленный срок (для каждого раздела своя дата). Баллы вычитаются при зачитании раздела позже установленного срока - за каждую последующую неделю минус 2 балла. Выполнение данной работы является обязательным для получения итоговой оценки за семестр.
7	7	Бонус	Победа или участие в предметных олимпиадах/конференциях/конкурсах по темам дисциплины	-	15	+15 % за призовое место в олимпиаде/конференции/конкурсе международного уровня, написание статьи scopus, wos, ВАК. +10 % за призовое место в олимпиаде/конференции/конкурсе российского уровня, написание статьи в российских журналах. +5 % за призовое место в олимпиаде/конференции/конкурсе университетского уровня,

						написание статьи РИНЦ. +1 % за участие в олимпиаде/конференции/конкурсе
8	7	Текущий контроль	Посещаемость	1	8	За посещение одного аудиторного занятия и работу на занятии начисляется 0,5 балла
9	7	Промежуточная аттестация	Итоговый зачёт	-	100	Устные или письменные вопросы по темам данного семестра. Всего 3-5 вопросов из разных разделов дисциплины. По 6-30 баллов за вопрос. Общее максимальное количество баллов в каждом варианте – 100.
12	8	Текущий контроль	Семинары	1	60	Для каждого семинара (всего 6 семинаров). Если студент присутствовал на всех занятиях по теме одного семинара, и ответил с оценкой «отлично» на текущий вопрос семинара, то он получает максимально 10 баллов. При получении оценки «хорошо» из 10 баллов вычитается 2 балла, при оценке «удовлетворительно» – минус 4 балла; при оценке «неудовлетворительно» или за неучастие в обсуждении вопроса семинара – минус 6 баллов. За каждое пропущенное занятие – минус 2 балла. Если студент пропустил все занятия данной темы семинара, то получает 0 баллов. За ответы на вопросы семинара во время консультации студент может получить 6–2 баллов соответственно.
13	8	Текущий контроль	Контрольные работы	1	40	Для каждой контрольной работы (всего 5 КР). Оценка «отлично» – 8 баллов, «хорошо» – 6 баллов, «удовлетворительно» – 4 балла. При получении оценки «неудовлетворительно» или отсутствии студента на контрольной работе он получает 0 баллов. За выполнение контрольной работы во время консультации студент может получить 10–6 баллов.
14	8	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	100	На экзамене студент получает билет с вопросами и ему даётся время 60 минут для подготовки. При ответе на оценку «отлично» получает 85–100 баллов, «хорошо» – 75–84 балла, «удовлетворительно» – 60–74

						балла (при условии, что на каждый вопрос должен быть получен удовлетворительный ответ). Если нет правильного ответа на вопрос или студент отказывается отвечать на билет, то ответ оценивается в 0 баллов.
15	8	Бонус	Победа или участие в предметных олимпиадах/конференциях/конкурсах по темам дисциплины	-	15	+15 % за призовое место в олимпиаде/конференции/конкурсе международного уровня, написание статьи scopus, wos, ВАК. +10 % за призовое место в олимпиаде/конференции/конкурсе российского уровня, написание статьи в российских журналах. +5 % за призовое место в олимпиаде/конференции/конкурсе университетского уровня, написание статьи РИНЦ. +1 % за участие в олимпиаде/конференции/конкурсе

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые проекты	После проверки и утверждения пояснительной записки и чертежей студент допускается к защите курсового проекта. В процессе защиты студент, прежде всего, делает доклад о проделанной работе. Затем он отвечает на вопросы преподавателя. В завершении оценивается работа студента по выполненным пояснительной записки, чертежам, докладу, по содержанию ответов на поставленные вопросы. ОТЛИЧНО - величина рейтинга обучающегося 85...100 %; ХОРОШО - величина рейтинга обучающегося 75...84 %; УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО - величина рейтинга обучающегося 60...74 %; НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО - величина рейтинга обучающегося 0...59 % .	В соответствии с п. 2.7 Положения
зачет	Зачет 7 семестр. На зачет допускаются студенты, сдавшие семестровую работу. На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга. Оценка: 60 баллов и более - ЗАЧТЕНО, 59 баллов и менее - НЕЗАЧТЕНО.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	Зачет 6 семестр. Для получения зачета необходимо в установленное время пройти контрольный тест "Электрооборудование высоковольтных подстанций". Контрольный тест по дисциплине содержит 10 заданий. Время тестирования — 10 минут. Студентам предоставляется две попытки для прохождения теста. Тест считается успешно пройденным, если студенты дали не менее 80 % правильных	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	ответов.	
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. 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 % . Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга. На промежуточной аттестации студент получает билет с двумя вопросами и ему даётся время 60 минут для подготовки. При ответе на оценку «отлично» получает 85–100 баллов, «хорошо» – 75–84 балла, «удовлетворительно» – 60–74 балла (при условии, что на каждый вопрос должен быть получен удовлетворительный ответ). Если нет правильного ответа на вопрос или студент отказывается отвечать на билет, то ответ оценивается в 0 баллов.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ													
		1	2	3	4	6	7	8	9	12	13	14	15		
ПК-3	Знает: Способы ведения анализа научно-технической информации в открытых базах данных и информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	+	+	+						+	+	+	+		
ПК-3	Умеет: Проводить поиск и анализ информации по конкретной технической проблеме, связанной с разработкой и реконструкцией систем электроснабжения	+	+	+						+	+	+	+		
ПК-3	Имеет практический опыт: Расчета и моделирования отдельных элементов систем электроснабжения	+	+	+						+	+	+	+		
ПК-5	Имеет практический опыт: Обеспечение установленного режима работы подстанции по напряжению, нагрузке, температуре				+	+	+	+	+		+	+	+		

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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.
2. Веников, В. А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах Учебник. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1985. - 536 с.

3. Чунихин, А. А. Электрические аппараты: Общий курс Учебник для электротехн. и электроэнерг. спец. вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 718,[1] с. ил.
4. Электрическая часть станций и подстанций Учеб. для вузов по спец."Электрические станции" Под ред. А. А. Васильева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 575 с. ил.
5. Андреев, В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения [Текст] учеб. для вузов по специальности "Электроснабжение" направления "Электроэнергетика" В. А. Андреев. - Изд. 5-е, стер. - М.: Высшая школа, 2007. - 639 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Неклепаев, Б. Н. Электрическая часть электростанций и подстанций Справ. материалы для курс. и диплом. проект.: Учеб. пособие для вузов по спец."Электрические станции". - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 608 с. ил.
2. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций Учеб. по специальностям 1001 "Электрические станции, сети и системы", 2102 "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем" Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2005. - 446,[1] с.
3. Электрическая часть электростанций Учеб. для вузов по спец."Электрические станции" С.В. Усов, Б. Н. Михалев, А. К. Черновец; Под ред. С. В. Усова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отделение, 1987. - 616 с. ил.
4. 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.
5. Чунихин, А. А. Электрические аппараты : Общий курс [Текст] учеб. для электротехн. и электроэнерг. специальностей вузов А. А. Чунихин. - 4-е изд., стер. - М.: Альянс, 2008. - 718, [1] с. ил.
6. Родштейн, Л. А. Электрические аппараты Учеб. для техникумов. - 4-е изд., перераб. и доп. - Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отделение, 1989. - 304 с. ил.
7. Андреев, В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения Учеб. для вузов по специальности "Электроснабжение" В. А. Андреев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2006. - 639 с.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Гайсаров Р.В., Лисовская И.Т. Выбор электрической аппаратуры, токоведущих частей и изоляторов: Учебное пособие к курсовому и дипломному проектированию. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002. – 59 с.
2. Ершов А.М. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения. Часть 3: Защита электрических сетей напряжением 6-10

кВ: учебное пособие / А.М. Ершов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 161 с.

3. Проектирование электрических станций и подстанций : Метод. указания к курсовому проекту / Р. В. Гайсаров, А. В. Коржов, Л. А. Лежнева, И. Т. Лисовская. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 45 с.

4. Ершов А.М. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения. Часть 4: Защита электрических сетей и электроустановок напряжением 6-10-110-220 кВ: учебное пособие / А.М. Ершов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 152 с.

5. Переходные процессы в системах электроснабжения: учебное пособие к курсовому проектированию / В.В. Пястолов, А.В. Хлопова. – Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 25 с.

6. Гайсаров Р.В., Коржов А.В., Щелконогов А.Е. Электрооборудование электрических станций и подстанций: Справочное пособие по курсовому и дипломному проектированию. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. - 262 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Гайсаров Р.В., Лисовская И.Т. Выбор электрической аппаратуры, токоведущих частей и изоляторов: Учебное пособие к курсовому и дипломному проектированию. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002. – 59 с.

2. Ершов А.М. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения. Часть 3: Защита электрических сетей напряжением 6-10 кВ: учебное пособие / А.М. Ершов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 161 с.

3. Проектирование электрических станций и подстанций : Метод. указания к курсовому проекту / Р. В. Гайсаров, А. В. Коржов, Л. А. Лежнева, И. Т. Лисовская. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 45 с.

4. Ершов А.М. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения. Часть 4: Защита электрических сетей и электроустановок напряжением 6-10-110-220 кВ: учебное пособие / А.М. Ершов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 152 с.

5. Переходные процессы в системах электроснабжения: учебное пособие к курсовому проектированию / В.В. Пястолов, А.В. Хлопова. – Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 25 с.

6. Гайсаров Р.В., Коржов А.В., Щелконогов А.Е. Электрооборудование электрических станций и подстанций: Справочное пособие по курсовому и дипломному проектированию. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. - 262 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система	Сенько, В. В. Электромеханические переходные процессы. Динамическое пособие / В. В. Сенько. — 2-е изд. — Тольятти : ТГУ, 2011. — 44 с. — Электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/

		издательства Лань	20.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Переходные процессы в системах электроснабжения: учебное пособие / В.В. Пястолов, А.В. Хлопова. — Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2015. — 100 с. — URL: https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000552891?base=SUSU_METHOD&key=000552891 (дата обращения: 20.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мамонтов, Е. В. Электромеханические переходные процессы в системах электроснабжения: учебное пособие / Е. В. Мамонтов, Р. Н. Дятлов. — Рязань : РГРТУ, 2015. — 100 с. — URL: http://e.lanbook.com/book/10327 (дата обращения: 20.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Хрущев, Ю. В. Электромеханические переходные процессы в электросетях: учебное пособие / Ю. В. Хрущев, К. И. Заповодников, А. Ю. Юшков. — Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2015. — 100 с. — ISBN 978-5-4387-0125-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/10327 (дата обращения: 20.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Основы теории электрических аппаратов : учебник / Е. Г. Акимов, Г. С. Дегтярь. — 5-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 1800-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/61364 (дата обращения: 14.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Крючков, И. П. Короткие замыкания и выбор электрооборудования : учебник / И. П. Крючков, В. А. Старшинов, Ю. П. Гусев ; под редакцией И. П. Крючкова. — Москва : МЭИ, 2012. — 568 с. — ISBN 978-5-383-00709-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/10327 (дата обращения: 14.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Ершов, А.М. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения: учебное пособие / А.М. Ершов. — Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. — 100 с. — URL: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000552670 (дата обращения: 20.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Техэксперт(31.12.2022)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	153 (1)	Проекционное оборудование
Практические занятия и семинары	526 (1)	Компьютеры с возможностью работы над семестровой работой