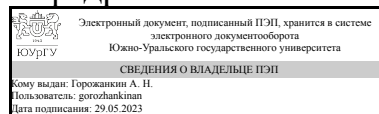


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



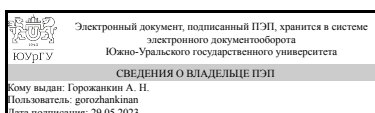
А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.05 Силовая преобразовательная техника в системах электроснабжения
для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Магистратура
магистерская программа Оптимизация развивающихся систем электроснабжения промышленных предприятий и городов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

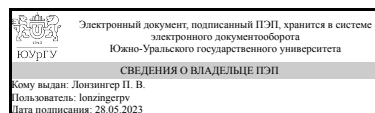
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

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



А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



П. В. Лонзингер

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины "Силовая преобразовательная техника в системах электроснабжения" является получение знаний для решения задач повышения надёжности и эффективности систем электроснабжения потребителей при применении устройств силовой преобразовательной техники.

Краткое содержание дисциплины

Основные требования, предъявляемые к системам электроснабжения (СЭС). Частотно-регулируемый электропривод. Системы пуска и самозапуска электродвигателей. Электроснабжение ответственных потребителей. Типы источников бесперебойного питания (ИБП) и особенности их работы. Энергетические показатели ИБП. Время - токовые характеристики. Способы регулирования напряжения в системах электроснабжения с применением устройств силовой преобразовательной техники. Тиристорные компенсаторы реактивной мощности. Корректоры коэффициента мощности на основе параллельного ключа. Применение вставок постоянного тока в системах гарантированного и бесперебойного электроснабжения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Знает: теоретические основы формулирования целей и задач исследования; Умеет: анализировать причины проблемных ситуаций при эксплуатации систем электроснабжения; Имеет практический опыт: формулирования целей и задач исследования в рамках своей формы деятельности, выявления приоритетов решения задач;

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Исследование аварийных режимов систем электроснабжения	Диагностика и мониторинг состояния электрооборудования систем электроснабжения, Управление проектами

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

Дисциплина	Требования
Исследование аварийных режимов систем электроснабжения	Знает: проблемы и особенности работы электрических сетей систем электроснабжения промышленных предприятий и городов; Умеет:

	определять необходимые параметры, характеристики и мощности электрических сетей; Имеет практический опыт: выработки стратегии решения проблемных ситуаций; формирования возможных вариантов оценки полученных результатов задач;
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 58,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	85,5	85,5	
Выполнение расчетно-графических работ, оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к защите лабораторных работ.	85,5	85,5	
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные требования, предъявляемые к системам электроснабжения.	2	2	0	0
2	Частотно-регулируемый электропривод и, пуск и самозапуск электродвигателей	16	4	4	8
3	Системы электроснабжения ответственных потребителей, содержащие источники бесперебойного питания	10	4	6	0
4	Способы регулирования напряжения в системах электроснабжения с применением силовой преобразовательной техники	8	2	2	4
5	Тиристорные компенсаторы реактивной мощности	8	2	2	4
6	Корректоры коэффициента мощности. Применение вставок постоянного тока в системах гарантированного и бесперебойного электроснабжения.	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные требования, предъявляемые к системам электроснабжения.	2
2	2	Частотно-регулируемый электропривод	2
3	2	Системы пуска и самозапуска электродвигателей	2
4	3	Основные и резервные источники электроэнергии ответственных потребителей. Источники бесперебойного электроснабжения потребителей (ИБП). Аккумуляторные батареи для ИБП. Расчёт ёмкости АКБ.	2
5	3	Типы и особенности работы ИБП. Энергетические показатели ИБП.	2
6	4	Способы регулирования напряжения в системах электроснабжения. РПН. Применение вольто-добавочных трансформаторов (ВДТ).	2
7	5	Тиристорные компенсаторы реактивной мощности (ТКРМ)	2
8	6	Корректоры коэффициента мощности. Применение вставок постоянного тока в системах гарантированного и бесперебойного электроснабжения.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Выбор параметров преобразователя, предназначенного для осуществления частотно-регулируемого электропривода	2
2	2	Расчет условий самозапуска электродвигателей	2
3	3	Выбор схемы электроснабжения потребителей особой группы 1-й категории с учётом норм проектирования и технических регламентов.	2
4	3	Выбор автоматических устройств. Расчёт токов короткого замыкания при питании от основных и резервных источников питания. Учёт время-токовых характеристик ИБП в сети бесперебойного электроснабжения. Выбор защитных устройств и построение карты селективности.	2
5	3	Разработка алгоритма работы автоматических устройств в системах гарантированного и бесперебойного электроснабжения.	2
6	4	Расчет стабилизатора напряжения с ВДТ	2
7	5	Расчет параметров ТКРМ	2
8	6	Расчет электромагнитных процессов, протекающих в корректоре коэффициента мощности на основе параллельного ключа	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1,2	2	Исследование системы электроснабжения мощного асинхронного электродвигателя, работающего в системе частотно-регулируемого электропривода	4
3,4	2	Исследование систем электроснабжения с устройствами безударного пуска электродвигателей	4
5,6	4	Исследование системы электроснабжения с регулятором напряжения на основе ВДТ	4
7,8	5	Исследование системы электроснабжения с ТКРМ	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение расчетно-графических работ, оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к защите лабораторных работ.	1) Драчев, Г. И. Теория электропривода Ч. 2 учеб. пособие Г. И. Драчев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация промышленных установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 202, [1] с. электрон. версия 2) Гольдштейн, М. Е. Элементы силовой электроники для управления режимами электроэнергетических систем [Текст] Ч. 1 Преобразователи тока учеб. пособие для бакалавров и магистров направления "Электроэнергетика и электротехника" М. Е. Гольдштейн, А. В. Прокудин ; под ред. М. Е. Гольдштейна ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 116, [1] с. ил. электрон. версия 3) Ершов, А. М. Системы электроснабжения [Текст] Ч. 1 Основы электроснабжения курс лекций для бакалавров по направлению "Электроэнергетика и электротехника" А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 244, [1] с. ил. электрон. версия	2	85,5

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	Учитывается в ПА
1	2	Текущий контроль	Тест по материалам лекций	1	8	По результатам прослушивания лекции студентам необходимо ответить на 8 вопросов. Каждый из восьми вопросов выбирается случайным образом из 10 возможных вопросов соответствующего блока. Каждый блок вопросов посвящен материалу	экзамен

					<p>одной из прочитанных лекций. За каждый из вопросов можно получить максимум 1 балл. Суммарное количество баллов за тест формируется простым суммированием полученных баллов за отдельные вопросы.</p> <p>Критерии оценивания ответа на вопрос: 1 балл - Дан полностью правильный ответ на вопрос 0,5 балл - Ответ на вопрос правильно раскрывает до 50% от его сути 0 баллов - Дан полностью неправильный ответ на вопрос, либо ответ на вопрос содержит грубую ошибку, демонстрирующую непонимание студентом изложенной на лекции темы.</p>		
2	2	Текущий контроль	<p>Выполнение и защита отчета по лабораторной работе № 1 "Исследование системы электроснабжения мощного асинхронного электродвигателя, работающего в системе частотно-регулируемого электропривода"</p>	2	6	<p>По результатам лабораторной работы оформляется отчет, в котором отражаются основные этапы проведения лабораторной работы, а также делаются выводы по лабораторной работе. Максимальное количество баллов за выполнения отчета равно 3.</p> <p>Критерии оценивания: 3 балла - в отчете полностью отражен ход лабораторной работы, сделаны правильные выводы, отчет оформлен в соответствие со стандартом организации; 2 балла - в отчете полностью отражен ход лабораторной работы, но содержатся ошибки в полученных данных, либо сделаны выводы с незначительными неточностями, отчет оформлен в соответствие со стандартом организации; 1 балл - в отчете отражен ход выполнения лабораторной работы более, чем на 75 %, либо содержатся грубые ошибки в полученных данных, либо сделанные выводы содержат грубые неточности, отчет оформлен в соответствие со стандартом организации;</p>	экзамен

					<p>0 балл - выполненный отчет по лабораторной работе не соответствует ни одному из перечисленных выше описаний.</p> <p>Выполненная лабораторная работа подлежит защите. На защите задаются 3 вопроса по материалу выполненной лабораторной работе. За каждый из вопросов студент может получить максимум 1 балл.</p> <p>Критерии оценивания: 1 балл - ответ студента правильно отражает от 75% от сути заданного вопроса; 0,5 балла - ответ студента правильно отражает от 50% до 75% от сути заданного вопроса; 0 баллов - ответ студента правильный менее, чем на половину.</p>		
3	2	Текущий контроль	Выполнение и защита отчета по лабораторной работе № 2 "Исследование систем электроснабжения с устройствами безударного пуска электродвигателей"	2	6	<p>По результатам лабораторной работы оформляется отчет, в котором отражаются основные этапы проведения лабораторной работы, а также делаются выводы по лабораторной работе. Максимальное количество баллов за выполнения отчета равно 3.</p> <p>Критерии оценивания: 3 балла - в отчете полностью отражен ход лабораторной работы, сделаны правильные выводы, отчет оформлен в соответствие со стандартом организации; 2 балла - в отчете полностью отражен ход лабораторной работы, но содержатся ошибки в полученных данных, либо сделаны выводы с незначительными неточностями, отчет оформлен в соответствие со стандартом организации; 1 балл - в отчете отражен ход выполнения лабораторной работы более, чем на 75 %, либо содержатся грубые ошибки в полученных данных, либо сделанные выводы содержат грубые неточности, отчет оформлен в соответствие со</p>	экзамен

					<p>стандартом организации;</p> <p>0 балл - выполненный отчет по лабораторной работе не соответствует ни одному из перечисленных выше описаний.</p> <p>Выполненная лабораторной работа подлежит защите. На защите задаются 3 вопроса по материалу выполненной лабораторной работе. За каждый из вопросов студент может получить максимум 1 балл.</p> <p>Критерии оценивания: 1 балл - ответ студента правильно отражает от 75% от сути заданного вопроса; 0,5 балла- ответ студента правильно отражает от 50% до 75% от сути заданного вопроса; 0 баллов - ответ студента правильный менее, чем на половину.</p>		
4	2	Текущий контроль	<p>Выполнение и защита отчета по лабораторной работе № 3 “Исследование системы электроснабжения с регулятором напряжения на основе ВДТ”</p>	2	6	<p>По результатам лабораторной работы оформляется отчет, в котором отражаются основные этапы проведения лабораторной работы, а также делаются выводы по лабораторной работе. Максимальное количество баллов за выполнения отчета равно 3.</p> <p>Критерии оценивания: 3 балла - в отчете полностью отражен ход лабораторной работы, сделаны правильные выводы, отчет оформлен в соответствие со стандартом организации; 2 балла - в отчете полностью отражен ход лабораторной работы, но содержатся ошибки в полученных данных, либо сделаны выводы с незначительными неточностями, отчет оформлен в соответствие со стандартом организации; 1 балл - в отчете отражен ход выполнения лабораторной работы более, чем на 75 %, либо содержатся грубые ошибки в полученных данных, либо сделанные выводы содержат</p>	экзамен

					<p>грубые неточности, отчет оформлен в соответствие со стандартом организации;</p> <p>0 балл - выполненный отчет по лабораторной работе не соответствует ни одному из перечисленных выше описаний.</p> <p>Выполненная лабораторной работа подлежит защите. На защите задаются 3 вопроса по материалу выполненной лабораторной работе. За каждый из вопросов студент может получить максимум 1 балл.</p> <p>Критерии оценивания: 1 балл - ответ студента правильно отражает от 75% от сути заданного вопроса; 0,5 балла- ответ студента правильно отражает от 50% до 75% от сути заданного вопроса; 0 баллов - ответ студента правильный менее, чем на половину.</p>		
5	2	Текущий контроль	Выполнение и защита отчета по лабораторной работе № 4 “Исследование системы электроснабжения с ТКРМ”	2	6	<p>По результатам лабораторной работы оформляется отчет, в котором отражаются основные этапы проведения лабораторной работы, а также делаются выводы по лабораторной работе. Максимальное количество баллов за выполнения отчета равно 3.</p> <p>Критерии оценивания: 3 балла - в отчете полностью отражен ход лабораторной работы, сделаны правильные выводы, отчет оформлен в соответствие со стандартом организации;</p> <p>2 балла - в отчете полностью отражен ход лабораторной работы, но содержатся ошибки в полученных данных, либо сделаны выводы с незначительными неточностями, отчет оформлен в соответствие со стандартом организации;</p> <p>1 балл - в отчете отражен ход выполнения лабораторной работы более, чем на 75 %, либо содержатся грубые ошибки в</p>	экзамен

					<p>полученных данных, либо сделанные выводы содержат грубые неточности, отчет оформлен в соответствие со стандартом организации;</p> <p>0 балл - выполненный отчет по лабораторной работе не соответствует ни одному из перечисленных выше описаний.</p> <p>Выполненная лабораторной работа подлежит защите. На защите задаются 3 вопроса по материалу выполненной лабораторной работе. За каждый из вопросов студент может получить максимум 1 балл.</p> <p>Критерии оценивания: 1 балл - ответ студента правильно отражает от 75% от сути заданного вопроса; 0,5 балла- ответ студента правильно отражает от 50% до 75% от сути заданного вопроса; 0 баллов - ответ студента правильный менее, чем на половину.</p>		
6	2	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа № 1 по разделу "Частотно-регулируемый электропривод и, пуск и самозапуск электродвигателей"	1,5	5	<p>Максимальное количество баллов за задание равно 5.</p> <p>Критерии оценивания: 5 баллов- решение оформлено в соответствие со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются грамотно оформленными иллюстрациями, решение не содержит ошибок; 4 балла- решение оформлено в соответствие со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются грамотно оформленными иллюстрациями, решение содержит незначительные ошибки; 3 балла- решение оформлено в соответствие со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются иллюстрациями с незначительными неточностями, решение содержит</p>	экзамен

					<p>незначительные ошибки; 2 балла- решение оформлено в соответствии со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются иллюстрациями с грубыми неточностями, либо решение содержит значительные ошибки; 1 балла- решение оформлено с расхождениями со стандартом организации, либо отсутствуют некоторые этапы расчетов, либо расчеты сопровождаются иллюстрациями с грубыми ошибками (равно, если иллюстрации отсутствуют), либо решение содержит грубые ошибки; 0 баллов - если решение соответствует более, чем двум из критериев, перечисленных в описании для 1 балла.</p>	
7	2	Текущий контроль	<p>Расчетно-графическая работа № 2 “Системы электроснабжения ответственных потребителей, содержащие источники бесперебойного питания”</p>	1,5	<p>5</p> <p>Максимальное количество баллов за задание равно 5.</p> <p>Критерии оценивания: 5 баллов- решение оформлено в соответствии со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются грамотно оформленными иллюстрациями, решение не содержит ошибок; 4 балла- решение оформлено в соответствии со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются грамотно оформленными иллюстрациями, решение содержит незначительные ошибки; 3 балла- решение оформлено в соответствии со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются иллюстрациями с незначительными неточностями, решение содержит незначительные ошибки; 2 балла- решение оформлено в соответствии со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются иллюстрациями с грубыми</p>	экзамен

					неточностями, либо решение содержит значительные ошибки; 1 балла- решение оформлено с расхождениями со стандартом организации, либо отсутствуют некоторые этапы расчетов, либо расчеты сопровождаются иллюстрациями с грубыми ошибками (равно, если иллюстрации отсутствуют), либо решение содержит грубые ошибки; 0 баллов - если решение соответствует более, чем двум из критериев, перечисленных в описании для 1 балла.		
8	2	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа № 3 “Способы регулирования напряжения в системах электроснабжения с применением силовой преобразовательной техники”	1,5	5	Максимальное количество баллов за задание равно 5. Критерии оценивания: 5 баллов- решение оформлено в соответствии со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются грамотно оформленными иллюстрациями, решение не содержит ошибок; 4 балла- решение оформлено в соответствии со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются грамотно оформленными иллюстрациями, решение содержит незначительные ошибки; 3 балла- решение оформлено в соответствии со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются иллюстрациями с незначительными неточностями, решение содержит незначительные ошибки; 2 балла- решение оформлено в соответствии со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются иллюстрациями с грубыми неточностями, либо решение содержит значительные ошибки; 1 балла- решение оформлено с расхождениями со стандартом организации, либо отсутствуют некоторые этапы расчетов, либо расчеты сопровождаются	экзамен

						иллюстрациями с грубыми ошибками (равно, если иллюстрации отсутствуют), либо решение содержит грубые ошибки; 0 баллов - если решение соответствует более, чем двум из критериев, перечисленных в описании для 1 балла.	
9	2	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа № 4 “Тиристорные компенсаторы реактивной мощности”	1,5	5	<p>Максимальное количество баллов за задание равно 5.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p>5 баллов- решение оформлено в соответствии со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются грамотно оформленными иллюстрациями, решение не содержит ошибок;</p> <p>4 балла- решение оформлено в соответствии со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются грамотно оформленными иллюстрациями, решение содержит незначительные ошибки;</p> <p>3 балла- решение оформлено в соответствии со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются иллюстрациями с незначительными неточностями, решение содержит незначительные ошибки;</p> <p>2 балла- решение оформлено в соответствии со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются иллюстрациями с грубыми неточностями, либо решение содержит значительные ошибки;</p> <p>1 балла- решение оформлено с расхождениями со стандартом организации, либо отсутствуют некоторые этапы расчетов, либо расчеты сопровождаются иллюстрациями с грубыми ошибками (равно, если иллюстрации отсутствуют), либо решение содержит грубые ошибки; 0 баллов - если решение соответствует более, чем двум из критериев, перечисленных в</p>	экзамен

						описании для 1 балла.	
11	2	Промежуточная аттестация	Экзамен по дисциплине	-	0	Оценка за экзамен формируется на основании текущего рейтинга в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе университета. В случае несогласия студента с текущей оценкой он вправе с целью улучшения своей оценки выполнить с нуля или переделать во время экзамена одно или нескольких заданий, входящих в состав контрольно-рейтинговых мероприятий по дисциплине. Состав заданий выбирается по согласованию с преподавателем.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Оценка за экзамен формируется на основании текущего рейтинга в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе университета. В случае несогласия студента с текущей оценкой он вправе с целью улучшения своей оценки выполнить с нуля или переделать во время экзамена одно или нескольких заданий, входящих в состав контрольно-рейтинговых мероприятий по дисциплине. Состав заданий выбирается по согласованию с преподавателем.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	
УК-1	Знает: теоретические основы формулирования целей и задач исследования;	+										+
УК-1	Умеет: анализировать причины проблемных ситуаций при эксплуатации систем электроснабжения;						+	+	+	+	+	
УК-1	Имеет практический опыт: формулирования целей и задач исследования в рамках своей формы деятельности, выявления приоритетов решения задач;			+	+	+	+					

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Ершов, А. М. Системы электроснабжения [Текст] Ч. 1 Основы электроснабжения курс лекций для бакалавров по направлению "Электроэнергетика и электротехника" А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. -

Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 244, [1] с. ил. электрон. версия

2. Ершов, А. М. Системы электроснабжения [Текст] Ч. 2 Электрические нагрузки. Компенсация реактивной мощности курс лекций для бакалавров по направлению "Системы электроснабжения" А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 229, [1] с. ил.

3. Ершов, А. М. Системы электроснабжения [Текст] Ч. 3 Системы электроснабжения напряжением 6-220 кВ курс лекций для бакалавров по направлению "Системы электроснабжения" А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. - 266, [1] с. ил. электрон. версия

4. Воробьев, А. Ю. Электроснабжение компьютерных и телекоммуникационных систем А. Ю. Воробьев. - М.: Эко-Трендз, 2003. - 279,[1] с. ил.

5. Драчев, Г. И. Теория электропривода Ч. 2 учеб. пособие Г. И. Драчев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация промышленных установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 202, [1] с. электрон. версия

б) дополнительная литература:

1. Гольдштейн, М. Е. Элементы силовой электроники для управления режимами электроэнергетических систем [Текст] Ч. 1 Преобразователи тока учеб. пособие для бакалавров и магистров направления "Электроэнергетика и электротехника" М. Е. Гольдштейн, А. В. Прокудин ; под ред. М. Е. Гольдштейна ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 116, [1] с. ил. электрон. версия

2. Сафонов, В. И. Электропитающие сети систем электроснабжения [Текст] учеб. пособие к курсовому проектированию по направлению "Электроэнергетика и электротехника" В. И. Сафонов, Х. К. Харасов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 56, [1] с. ил. электрон. версия

3. Теория электропривода [Текст] Ч. 3 Синхронные электроприводы. Электроприводы с машиной двойного питания Учеб. пособие для студентов специальности 1804-"Электропривод и автоматизация пром. установок и технол. комплексов" ЮУрГУ, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок и технол. комплексов; О. И. Осипов, Ю. С. Усынин, Г. И. Драчев, С. М. Бутаков. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1998. - 89,[1] с. ил.

4. Хохлов, Ю. И. Энергосберегающая энергетическая электроника в системах электроснабжения [Текст] Ч. 1 Устройства с нулевой кратностью преобразования частоты учеб. пособие Ю.И. Хохлов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 249, [1] с. ил. электрон. версия

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

1. Журнал Электронные компоненты за 2003 и 2004 гг.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Нормы технологического проектирования. Проектирование электроснабжения промышленных предприятий
2. РТМ 36.18.32.4-92 "Указания по расчету электрических нагрузок"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Нормы технологического проектирования. Проектирование электроснабжения промышленных предприятий
2. РТМ 36.18.32.4-92 "Указания по расчету электрических нагрузок"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Ершов А.М. Системы электроснабжения. Часть 1. Основы электроснабжения http://energynet.susu.ru/wp-content/uploads/2018/09/Ершов-А.М.-Системы-электроснабжения.-Часть-1.-Основы-электроснабжения-2018.09.13.pdf
2	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Ершов А.М. Системы электроснабжения. Часть 2. Электрические нагрузки. Компенсация РМ http://energynet.susu.ru/wp-content/uploads/2018/09/Ершов-А.М.-Системы-электроснабжения.-Часть-2.-Электрические-нагрузки.-Компенсация-РМ-2018.09.13.pdf
3	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Ершов А.М. Системы электроснабжения. Часть 3. Системы электроснабжения напряжением 6-220 кВ https://energynet.susu.ru/wp-content/uploads/2021/09/Ершов-А.М.-СЭС.-Ч.-3.-Системы-электроснабжения-напряжением-6-220-кВ.-2019.07.31-2.pdf

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. -LibreOffice(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. -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	153 (1)	Компьютерная техника, проектор

Практические занятия и семинары	153 (1)	Компьютерная техника
Лабораторные занятия	153 (1)	Универсальные учебные стенды, компьютерная техника