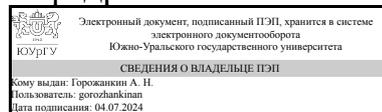


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



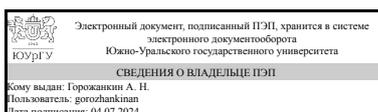
А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.15 Разработка и проектирование электроэнергетических систем
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электроэнергетические системы с интегрированной релейной защитой и автоматикой
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

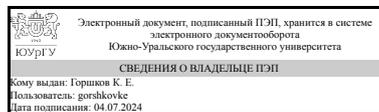
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



К. Е. Горшков

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является углубленное изучение бакалаврами некоторых вопросов проектирования и расчета сложноразветвленных электроэнергетических сетей и систем с напряжениями разных классов для применения полученных знаний при подготовке выпускной квалификационной работы. Задачи дисциплины: 1. Освоение бакалаврами методов механического расчета высоковольтных линий электропередач, выбора и расстановки опор по трассе линии электропередачи, выбора типов и сечения воздушных и кабельных линий, методов расчета и оптимизации установившихся режимов электрических сетей. 2. Получение практического опыта и навыков выбора и расчета параметров основного электрооборудования сложноразветвленных электрических сетей и систем, включая механический расчет линий электропередач. 3. Применение полученных знаний при подготовке ВКР на этапе проектирования и анализа установившихся режимов электрической сети или сетевой части объекта, рассматриваемых в дипломной работе бакалавра

Краткое содержание дисциплины

Конструкции линий электропередачи воздушных и кабельных. Типы опор и проводов. Параметры, характеристики, схемы замещения силовых агрегатов, воздушных и кабельных линий, трансформаторов и автотрансформаторов. Изучение характеристик нагрузок потребителей. Основные источники питания электроэнергией. Изучение методов расчёта установившихся режимов электрических сетей. Особенности расчета режимов с применением ПЭВМ. Основы проектирование элементов электрических сетей. Механический расчет высоковольтных линий электропередач. Регулирование и оптимизация параметров режимов в электрических сетях.

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: Параметры и характеристики электрических нагрузок. Условия и режимы работы электрооборудования в электрических сетях. Нормативно-техническую документацию и методы расчета режимов и выбора электрооборудования при проектировании объектов электроэнергетической системы Умеет: Применять инженерные методы расчета и выбора электрооборудования при проектировании объектов электроэнергетической системы Имеет практический опыт: Проектирования, анализа режимов и повышения экономичности работы сложных замкнутых электрических сетей

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике, Электроэнергетические системы и сети, Основы проектирования электрических станций и подстанций, Передача и распределение электрической энергии, Электрический привод, Электрические и электронные аппараты, Электрические станции и подстанции, Техника высоких напряжений, Проектирование электрических сетей, Электроснабжение, Системы электроэнергетики с элементами силовой электроники, Электрические машины, Физические основы электроники, Переходные процессы, Моделирование электронных устройств	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Моделирование электронных устройств	Знает: Принципы работы основных электронных устройств, обеспечивающих функционирование объектов профессиональной деятельности Умеет: Разрабатывать основные допущения при моделировании электронных устройств Имеет практический опыт: Создания математических и физических моделей электронных устройств
Передача и распределение электрической энергии	Знает: Параметры основного электротехнического оборудования электроэнергетических систем. Способы и методы расчета нормальных и аварийных режимов работы электрических сетей. Требования к выбору основного электрооборудования при проектировании объектов электроэнергетической системы Умеет: Находить и определять параметры основного электротехнического оборудования по справочным, каталожным и нормативным документам. Анализировать нормальные и послеаварийные установившиеся режимы высоковольтных электрических сетей Имеет практический опыт: Расчета, анализа режимов и выбора основного электрооборудования при проектировании высоковольтных электрических сетей
Электрические станции и подстанции	Знает: Нормативные документы, определяющие требования к выбору электрических схем

	<p>электроэнергетических объектов, правила устройства электроустановок, нормы технологического проектирования подстанций, схемы принципиальные электрических распределительных устройств подстанций напряжением 35-750 кВ, Параметры основного электротехнического оборудования электроэнергетики: синхронных генераторов, силовых трансформаторов, коммутационных аппаратов, измерительных трансформаторов тока и напряжения Умеет: Пользоваться нормативными документами и методиками проектирования электроэнергетических объектов, Находить и определять параметры высоковольтного электрооборудования по справочным, каталожным, нормативным и др. документам Имеет практический опыт: Работы с нормативно-техническими документами, Выбора основного высоковольтного электрооборудования и расчета его параметров</p>
<p>Основы проектирования электрических станций и подстанций</p>	<p>Знает: Нормативные документы, определяющие требования к выбору электротехнического оборудования при проектировании объектов электроэнергетической системы Умеет: Выбирать и выполнять проверку основного электротехнического оборудования при проектировании объектов электроэнергетической системы Имеет практический опыт: Выбора и проверки основного электротехнического оборудования при проектировании объектов электроэнергетической системы</p>
<p>Физические основы электроники</p>	<p>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</p>
<p>Переходные процессы</p>	<p>Знает: Виды, причины и последствия возникновения коротких замыканий в электроэнергетических системах, средства и способы ограничения токов КЗ Умеет: Выполнять измерения параметров переходных процессов в условиях физической модели простейшей электрической системы. Находить справочную, паспортную или каталожную информацию и использовать ее для расчета переходных процессов и их параметров Имеет практический опыт: Расчета токов короткого замыкания при проектировании объектов электроэнергетической системы</p>

<p>Электроснабжение</p>	<p>Знает: Основные источники информации по направлению профессиональной деятельности, Основные принципы построения электрических сетей систем электроснабжения, типовые схемы и приоритетные области их использования, достоинства и недостатки типовых схем Умеет: Анализировать и систематизировать информацию, извлечённую из различных источников, необходимую для решения конкретных задач в области проектирования систем электроснабжения с учётом требований нормативных документов, Пользоваться при эксплуатации СЭС справочной литературой и нормативными материалами Имеет практический опыт: Проведения простейших расчётов, связанных с проектированием систем электроснабжения, Составления схем замещения СЭС и определения параметров их элементов</p>
<p>Электроэнергетические системы и сети</p>	<p>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. Обработать результаты измерений и экспериментов Имеет практический опыт: Расчёта режимов электроэнергетических систем общепринятыми методами, Экспериментального исследования режимов работы элементов электрической сети и анализа условий и параметров их работы</p>
<p>Электрические машины</p>	<p>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</p>

	<p>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</p>
Проектирование электрических сетей	<p>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</p>
Техника высоких напряжений	<p>Знает: Виды воздействующих на изоляцию при эксплуатации напряжений и перенапряжений и основные способы и средства защиты от них, Основные электрофизические процессы, происходящие в изоляционных конструкциях при воздействии высоких напряжений. Особенности внешней и внутренней изоляции высоковольтных электроустановок Умеет: Проводить измерения высокого напряжения. Применять защитные средства при работе на высоковольтных электроустановках, Анализировать влияние различных факторов на электрическую прочность и устройство изоляционных конструкций Имеет практический опыт: Проведения высоковольтных испытаний, Выбора и рационального использования средств защиты изоляции электроустановок</p>

<p>Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике</p>	<p>Знает: Соотношение для токов и напряжений вентилей, трансформатора, фильтра в зависимости от номинальных параметров нагрузки, Физико-математический аппарат и методы анализа электромагнитных процессов в схемах выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты и др. преобразователей; методы экспериментального исследования управляемых выпрямителей, автономных инверторов</p> <p>Умеет: Выбрать вентили, фильтр, трансформатор и прочие элементы силовой полупроводниковой техники по справочным данным, Составить схему замещения преобразователя для определения выходного напряжения, напряжения на вентиле, на сглаживающем фильтре</p> <p>Имеет практический опыт: Компьютерных расчетов характеристик выбранного преобразователя, Экспериментального исследования при помощи осциллографа, измерительных приборов, автономных датчиков тока и напряжения</p>
<p>Электрический привод</p>	<p>Знает: Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов</p> <p>Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов</p> <p>Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем</p>
<p>Электрические и электронные аппараты</p>	<p>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.</p>
<p>Системы электроэнергетики с элементами</p>	<p>Знает: Виды и принципы работы</p>

силовой электроники	полупроводниковых преобразователей, применяемых в устройствах управления режимами электроэнергетической системы Умеет: Сопоставлять по свойствам и параметрам силовые преобразователи, различающиеся по схемам и способам управления Имеет практический опыт: Расчета и анализа режимов электроэнергетической системы с устройствами управления, реализованными на базе силовой электроники
---------------------	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		10	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12	
Лекции (Л)	8	8	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,75	89,75	
Выполнение семестрового задания	40	40	
Подготовка к зачету	49,75	49.75	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие сведения об электроэнергетических системах	1	1	0	0
2	Электрические нагрузки	1	1	0	0
3	Принципиальные схемы и конструктивные элементы электрических сетей 6-750 кВ	1	1	0	0
4	Методы исследования режимов сложносамкнутых электрических систем	1	1	0	0
5	Элементы проектирования электрических сетей 6-750 кВ	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
----------	-----------	---	--------------

1	1	Введение. Общие сведения об электроэнергетических системах.	1
2	2	Электрические нагрузки. График нагрузок. Характеристики нагрузок электроэнергетическим систем	1
3	3	Принципиальные электрические схемы электрических сетей, электростанций и подстанций напряжением 6-750 кВ. Особенности режимов и условий их работы на примере действующих объектов электроэнергетики РФ. Характеристики и параметры элементов электрических сетей напряжением 6-750 кВ. Параметры силовых агрегатов, повышающих и понижающих трансформаторов, кабельных и воздушных линий электропередачи, устройств управления режимами в электрических сетях.	1
4	4	Особенности расчета установившихся режимов на ПЭВМ. Применение программы "NetWorks" для расчета установившихся режимов и оценки электрических потерь в сложносвязанных электросетях 6-220 кВ	1
5	5	Виды и конструкция опор воздушных линий электропередач напряжением 6-750 кВ. Изоляторы и линейная арматура.	1
6	5	Климатические условия и их влияние на механическую прочность проводов. Механический расчёт проводов и воздушных линий электропередач. Общие сведения	2
7	5	Качество электрической энергии и его обеспечение в проектируемой сети. Способы и методы повышения экономичности работы электрических сетей	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	5	Оценка механической прочности сталеалюминиевых проводов	2
2	5	Расчет воздушных линий электропередач на механическую прочность	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
Выполнение семестрового задания	1. Комиссарова, Е. Д. Передача и распределение электрической энергии [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для самостоят. работы Е. Д. Комиссарова, А. В. Коржов ; под ред. Е. Д. Комиссаровой ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 139, [1] с. ил. электрон. версия 2. Воронцова, О. А. Основы механического расчета опор воздушных линий электропередачи : учебно-методическое пособие / О. А. Воронцова, Т. В. Дружинина, А. А. Мироненко. — 2-е изд., перераб. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 60 с. —	10	40

	ISBN 978-5-7996-1398-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/99013 (дата обращения: 27.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
Подготовка к зачету	1. Комиссарова, Е. Д. Передача и распределение электрической энергии [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для самостоят. работы Е. Д. Комиссарова, А. В. Коржов ; под ред. Е. Д. Комиссаровой ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 139, [1] с. ил. электрон. версия 2. Воронцова, О. А. Основы механического расчета опор воздушных линий электропередачи : учебно-методическое пособие / О. А. Воронцова, Т. В. Дружинина, А. А. Мироненко. — 2-е изд., перераб. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 60 с. — ISBN 978-5-7996-1398-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/99013 (дата обращения: 27.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	10	49,75

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	10	Бонус	Контрольная работа №1	-	5	Контрольная работа состоит из трёх заданий или вопросов. Баллы начисляются в зависимости от числа правильно выполненных заданий. Первое задание - стоит 1 балл. Второе задание - стоит 2 балла. Третье задание - стоит 2 балла. Если задание выполнено правильно или дан правильный ответ на вопрос, то начисляется установленное число баллов, иначе 0 баллов.	зачет
2	10	Бонус	Контрольная работа №2	-	5	Контрольная работа состоит из трёх заданий или вопросов. Баллы начисляются	зачет

						в зависимости от числа правильно выполненных заданий. Первое задание - стоит 1 балл. Второе задание - стоит 2 балла. Третье задание - стоит 2 балла. Если задание выполнено правильно или дан правильный ответ на вопрос, то начисляется установленное число баллов, иначе 0 баллов.	
3	10	Текущий контроль	Проверка семестрового задания	1	60	Задание/работа должна быть выполнена и оформлена по установленному шаблону в соответствии с индивидуальным заданием и согласно требованиям кафедры. Критерии начисления баллов: 60 баллов – если расчетная и графическая части выполнены верно; 48 баллов – если имеются недочеты, не влияющие на конечный результат; 36 баллов – если расчетная часть выполнена верно, а к графической части имеются замечания; 24 балла – если есть замечания к расчетной части; 12 балла – если в расчетной или графической частях есть грубые ошибки; в остальных случаях 0 баллов. Работа засчитывается, если её оценка составила не менее 36 баллов (60%), в противном случае преподаватель возвращает работу студенту на исправление или доработку.	зачет
4	10	Бонус	Проверка посещаемости	-	5	Контроль за посещаемостью выполняется на каждом занятии в течение семестра. Студенты добросовестно посещающие занятия могут получить бонусные баллы по результатам итоговой проверки. Баллы начисляются в зависимости от числа занятий, пропущенных по неуважительной причине: 0 пропущенных занятий - 5 баллов; 1-2 пропущенных занятия - 2 балла; в остальных случаях - 0 баллов.	зачет
5	10	Промежуточная аттестация	Зачет	-	40	Баллы начисляются за выполненные задания в билете. Билет содержит четыре задания. За каждое задание может быть начислено максимум 10 баллов. Критерии оценивания выполненного задания: 10 баллов – если задание выполнено верно; 8 баллов – если имеются недочеты, не влияющие на конечный результат; 6 баллов – если допущены ошибки в вычислениях, но ход решения при этом верный; 4 балла – если допущены не грубые ошибки в формулах и выражениях, но ход решения при этом верный; 2 балла – если есть грубые ошибки; в остальных случаях 0 баллов. Мероприятие засчитывается, если студент набрал не менее 24 баллов (60%). Если прохождение мероприятия является обязательным, то для студентов, набравших меньшее число баллов, мероприятие не	зачет

					засчитывается и расчёт итогового рейтинга по дисциплине не производится.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в письменной форме по билетам. В аудитории, где проводится зачет, одновременно присутствует не более 10-15 человек. Каждому студенту выдается билет, в котором содержится четыре задания. Для выполнения заданий дается не более 1,5 аст. часа. Дисциплина считается освоенной, если итоговый рейтинг по дисциплине составил не менее 60%. При этом в ведомость выставляется оценка «зачтено». В противном случае проставляется – «не зачтено».	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: Параметры и характеристики электрических нагрузок. Условия и режимы работы электрооборудования в электрических сетях. Нормативно-техническую документацию и методы расчета режимов и выбора электрооборудования при проектировании объектов электроэнергетической системы	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: Применять инженерные методы расчета и выбора электрооборудования при проектировании объектов электроэнергетической системы	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Проектирования, анализа режимов и повышения экономичности работы сложных замкнутых электрических сетей	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Комиссарова, Е. Д. Передача и распределение электрической энергии [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для самостоят. работы Е. Д. Комиссарова, А. В. Коржов ; под ред. Е. Д. Комиссаровой ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 139, [1] с. ил. электрон. версия
2. Лыкин, А. В. Электрические системы и сети Учеб. пособие по направлению 140200 "Электроэнергетика" А. В. Лыкин. - М.: Университетская книга: Логос, 2006

б) дополнительная литература:

1. Идельчик, В. И. Электрические системы и сети Учеб. для электроэнерг. специальностей вузов В. И. Идельчик. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 592 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.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Комиссарова, Е. Д. Передача и распределение электрической энергии [Текст] Ч. 2 учеб. пособие для самостоят. работы Е. Д. Комиссарова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 157, [1] с. ил. электрон. версия

2. Комиссарова, Е. Д. Передача и распределение электрической энергии [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для самостоят. работы Е. Д. Комиссарова, А. В. Коржов ; под ред. Е. Д. Комиссаровой ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 139, [1] с. ил. электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Комиссарова, Е. Д. Передача и распределение электрической энергии [Текст] Ч. 2 учеб. пособие для самостоят. работы Е. Д. Комиссарова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 157, [1] с. ил. электрон. версия

2. Комиссарова, Е. Д. Передача и распределение электрической энергии [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для самостоят. работы Е. Д. Комиссарова, А. В. Коржов ; под ред. Е. Д. Комиссаровой ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 139, [1] с. ил. электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Комиссарова, Е. Д. Передача и распределение электрической энергии [Текст] Ч. 2 учеб. пособие для самостоят. работы Е. Д. Комиссарова, А. В. Коржов ; под ред. Е. Д. Комиссаровой ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 139, [1] с. ил. электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000432829?base=SUSU_METHOD
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Комиссарова, Е. Д. Передача и распределение электрической энергии [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для самостоят. работы Е. Д. Комиссарова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 157, [1] с. ил. электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000476071?base=SUSU_METHOD
3	Основная литература	Электронно-библиотечная	Воронцова, О. А. Основы механического расчета опор воздушных линий электропередачи / О. А. Воронцова, Т. В. Дружинина, А. А. Мироненко. - Челябинск: ЮУрГУ, 2007. - 128 с. ил. электрон. версия

		система издательства Лань	— Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 60 с. — ISBN 978-5-7996-1398-3. — Электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/ (дата 27.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Вихарев, А. П. Механический расчет воздушных линий электропередач. Вихарев. — Киров : ВятГУ, 2020. — 256 с. — Текст : электронный // Лань. Электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/174077 (дата 27.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)
3. -National Instruments(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Зачет	378 (1)	Доска
Лекции	453 (1)	Компьютер, экран, проектор, микрофон
Практические занятия и семинары	251 (1)	Доска, компьютер, экран, проектор