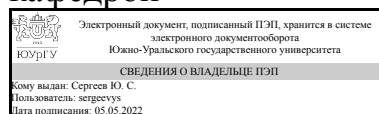


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



Ю. С. Сергеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.13 Электроэнергетические системы и сети
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат

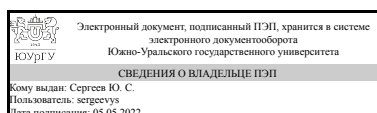
профиль подготовки Электропривод и автоматизация электротехнологических установок и электроэнергетических систем

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электрооборудование и автоматизация производственных процессов

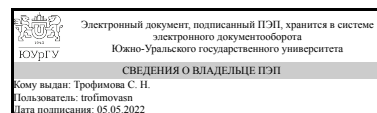
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



Ю. С. Сергеев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



С. Н. Трофимова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель - получение необходимых знаний в области теории передачи электрической энергии переменным током, расчета и анализа режимов работы электроэнергетических систем и сетей. Задачи: • овладеть основами расчета установившихся режимов и заданных параметров электроэнергетических систем и сетей; • овладеть методами энергосбережения в электроэнергетических системах и электрических сетях; • овладеть способами моделирования элементов и электрической сети в целом.

Краткое содержание дисциплины

Электроэнергетическая система, воздушные и кабельные линии электропередачи, схемы замещения, характеристики и параметры элементов ЭЭС, установившиеся режимы электрических сетей, заданные параметры электроэнергетических систем и сетей, баланс мощностей, потери электрической энергии, проектирование электрических сетей

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен производить мониторинг технического состояния оборудования объектов энергетики	Знает: правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей Умеет: анализировать техническое состояние электрических сетей и оборудования электроэнергетических систем Имеет практический опыт: сбора и анализа информации об отказах новой техники и электрооборудования в электроэнергетических системах и электрических сетях
ПК-10 Способен производить обоснование планов и программ технического обслуживания и ремонта оборудования объектов энергетики	Знает: схемы электрических сетей в зоне эксплуатационной ответственности, правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей и оборудования электроэнергетических систем Умеет: анализировать и прогнозировать ситуацию по техническому состоянию и ходе ремонта оборудования электрических сетей и оборудования электроэнергетических систем Имеет практический опыт: формирования объемов работ по техническому обслуживанию и ремонту на основании данных о состоянии оборудования электрических сетей, сведений об отказах оборудования объектов энергетики
ПК-11 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования объектов энергетики	Знает: схемы электрических сетей в зоне эксплуатационной ответственности; сроки действия, физические объемы нового строительства и реконструкции электрических сетей и линий электропередачи Умеет: анализировать и прогнозировать ситуацию по состоянию оборудования

	<p>электрических сетей Имеет практический опыт: разработки типовых программ производства работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования электроэнергетических систем и сетей</p>
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Введение в направление, Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)</p>	<p>Диагностика и ремонт электротехнических комплексов, Надежность и эксплуатация электротехнических систем, Электроснабжение, Практикум по виду профессиональной деятельности, Электрические и электронные аппараты, Техника высоких напряжений, Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр), Производственная практика, технологическая практика (6 семестр)</p>

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

Дисциплина	Требования
<p>Введение в направление</p>	<p>Знает: нормативные правовые акты, локальные нормативные акты и техническую документацию, относящиеся к деятельности по испытаниям и измерению параметров оборудования объекта автоматизации, основы электроэнергетики и электротехники; принципы работы и общие технические характеристики, нормы оценки технического состояния основного оборудования, основы электроэнергетики и электротехники; технологические обозначения систем и оборудования объектов энергетики Умеет: отличать внешние проявления дефектов и отклонений от исправного состояния основного оборудования; осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации об объекте автоматизации, осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации об оборудовании, для которого разрабатывается система электропривода, оформлять результат испытаний и измерений параметров оборудования электрических сетей в первичной технической документации, выявлять отклонения от нормального режима работы основного оборудования при визуальном</p>

	<p>контроле Имеет практический опыт: работы с технической документацией на объект автоматизации, составления отчета о выполненном обследовании объекта автоматизации, составления отчета о выполненном обследовании оборудования, для которого разрабатывается система электропривода, подготовки аналитических материалов о состоянии оборудования объектов энергетики, проведения выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования объектов энергетики</p>
<p>Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)</p>	<p>Знает: правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; схемы электрических сетей в зоне эксплуатационной ответственности; правила устройства электроустановок; основы электротехники; методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки; порядок организации обеспечения производства ремонтов и проведения приемо-сдаточных испытаний, приемки выполняемых ремонтных работ; методы анализа качественных показателей работы оборудования подстанции; характерные признаки повреждений обслуживаемого оборудования, правила выполнения текстовых и графических документов, входящих в состав проектной документации; требования частного технического задания на проведение предпроектного обследования объекта автоматизации к составу и содержанию отчета о проведенном обследовании с целью определения полноты данных для его составления, правила выполнения текстовых и графических документов, входящих в состав проектной документации; требования частного технического задания на проведение предпроектного обследования оборудования, для которого разрабатывается система электропривода, к составу и содержанию отчета о проведенном обследовании с целью определения полноты данных для его составления Умеет: анализировать и прогнозировать ситуацию; оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; проводить техническое освидетельствование оборудования объектов энергетики, осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации об объекте автоматизации; выполнять расчеты для составления отчета о предпроектном обследовании объекта автоматизации, осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации об оборудовании, для которого разрабатывается система электропривода Имеет практический</p>

	<p>опыт: изучения и анализа информации о работе оборудования объектов энергетики, технических данных, их обобщения и систематизации; проведения выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования объектов энергетики, оценки качества работ по обслуживанию оборудования объектов электроэнергетики; проверки состояния рабочих мест, инструмента, приспособлений и механизмов, вентиляционных систем, помещений; подготовки аналитических материалов о состоянии оборудования объектов энергетики; сбора и анализа информации об отказах новой техники и электрооборудования, составление дефектных ведомостей, изучения технической документации на объект автоматизации; изучения данных по результатам предпроектного обследования объекта автоматизации; составления отчета о выполненном обследовании объекта автоматизации, изучения технической документации на оборудование, для которого разрабатывается система электропривода; изучения данных по результатам предпроектного обследования оборудования, для которого разрабатывается система электропривода; составления отчета о выполненном обследовании оборудования, для которого разрабатывается система электропривода</p>
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 48,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к проверке по отдельным разделам дисциплины	10	10	
Выполнение индивидуальных заданий	15	15	

Подготовка к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	15	15
Подготовка к выполнению лабораторных работ	13,75	13.75
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 и электрических сетях	4	4	0	0
2	Конструктивная часть воздушных и кабельных линий электропередачи	4	4	0	0
3	Схемы замещения, характеристики и параметры элементов ЭЭС	12	4	0	8
4	Расчеты установившихся режимов электрических сетей	8	4	0	4
5	Балансы мощностей в электроэнергетической системе	4	4	0	0
6	Регулирование напряжения	4	4	0	0
7	Потери мощности и электроэнергии в электрических сетях электроэнергетических систем	8	4	0	4
8	Проектирование электрических сетей переменного и постоянного тока	4	4	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Электроэнергетическая система (ЭЭС), как подсистема топливно-энергетического комплекса. Основные термины и определения. Классификация потребителей по степени надежности электроснабжения. Классификация электрических сетей. Понятие номинального напряжения.	4
2	2	Основные элементы и общая характеристика воздушных линий электропередачи. Требования, предъявляемые к конструкции. Провода, изоляция, арматура и опоры воздушных линий. Кабельные линии электропередачи.	4
3	3	Схемы замещения и параметры линий. Одноцепная транспонированная воздушная линия с нерасщепленной фазой. Одноцепная транспонированная воздушная линия с расщепленной фазой. Схема замещения кабельной линии. Схема замещения двухобмоточного трансформатора. Схемы замещения трехобмоточного трансформатора и автотрансформатора. Потери мощности в элементах электрических сетей. Электрические нагрузки: графики, способы задания при расчетах режимов электрических сетей.	4
4	4	Правила расчета режима линии электропередачи по известным току и напряжению нагрузки. Режим холостого хода линии. Векторные диаграммы токов и напряжений. Правила расчета режима линии по заданным параметрам нагрузки и по заданным параметрам источника. Падение и потеря напряжения. Расчет режима линии по заданной мощности нагрузки и напряжению источника (метод в два этапа). Расчет сети из двух последовательных линий (магистральная сеть). Расчетная нагрузка подстанции. Определение действительного напряжения на стороне низшего	4

		напряжения подстанции. Расчет сети с разными номинальными напряжениями. Расчет режима простой замкнутой (кольцевой) сети. Определение потоков мощности в кольцевой сети без учета потерь мощности. Понятие однородности сети. Определение точки потокораздела. Расчет кольцевой сети с учетом потерь мощности. Расчет режима сети с двухсторонним питанием. Расчеты сложных электрических сетей. Основные методы расчетов сложных ЭЭС на ЭВМ.	
5	5	Первичное и вторичное регулирование частоты в энергосистеме. Баланс реактивной мощности и его связь с напряжением. Источники и потребители реактивной мощности. Выработка реактивной мощности на электростанциях. Выработка и потребление реактивной мощности различными компенсирующими устройствами.	4
6	6	Общая характеристика режима напряжения и способов его регулирования. Регулирование напряжения с помощью узловых и линейных регулирующих устройств. Принципы регулирования напряжения в распределительных сетях.	4
7	7	Основные сведения о характере потерь мощности и электроэнергии в различных элементах электрических сетей. Виды потерь мощности. Определение потерь мощности и электроэнергии в электрических линиях и трансформаторах (автотрансформаторах) с помощью графиков нагрузки и с использованием времени максимальных потерь. Поддержание заданных (номинальных) параметров в электрических сетях. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии.	4
8	8	Основные технико-экономические показатели. Критерий выбора оптимального варианта. Выбор основных параметров. Выбор номинального напряжения сети. Основы выбора сечений проводов и кабелей. Учет технических ограничений при выборе сечений. Выбор трансформаторов на подстанции. Этапы выбора схем электрической сети при проектировании.	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Исследование электрических нагрузок в электроэнергетической системе. Цель работы – изучить способы построения и способы задания графиков электрических нагрузок при расчетах режимов электрических сетей.	4
2	3	Исследование параметров режимов линии электропередач П- и Т-образными схемами замещения. Цель работы: изучить методику оценки режимов линии электропередач П- и Т-образными схемами замещения	4
3	4	Моделирование электрической сети. Цель работы: изучить методику оценки режимов работы электрической сети	4
4	7	Режим замыкания в электрических сетях. Цель работы: изучить процесс возникновения аварийного режима в электрических сетях	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов

Подготовка к проверке по отдельным разделам дисциплины	Красник, В.В. Вся неправда о подключении к электрическим сетям [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2009. — 144 с. https://e.lanbook.com/book/38607	4	10
Выполнение индивидуальных заданий	<p>Карапетян, И.Г. Справочник по проектированию электрических сетей [Электронный ресурс] : справ. — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2012. — 392 с. https://e.lanbook.com/book/38546</p> <p>Красник, В.В. Вся неправда о подключении к электрическим сетям [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2009. — 144 с. https://e.lanbook.com/book/38607</p> <p>Балдин, М.Н. Основное оборудование электрических сетей: справочник [Электронный ресурс] : справ. / М.Н. Балдин, И.Г. Карапетян. — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2014. — 208 с. https://e.lanbook.com/book/6077</p> <p>Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2013. — 264 с. https://e.lanbook.com/book/38581</p>	4	15
Подготовка к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	<p>Карапетян, И.Г. Справочник по проектированию электрических сетей [Электронный ресурс] : справ. — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2012. — 392 с. https://e.lanbook.com/book/38546</p> <p>Красник, В.В. Вся неправда о подключении к электрическим сетям [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2009. — 144 с. https://e.lanbook.com/book/38607</p> <p>Балдин, М.Н. Основное оборудование электрических сетей: справочник [Электронный ресурс] : справ. / М.Н. Балдин, И.Г. Карапетян. — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2014. — 208 с. https://e.lanbook.com/book/6077</p>	4	15
Подготовка к выполнению лабораторных работ	<p>Карапетян, И.Г. Справочник по проектированию электрических сетей [Электронный ресурс] : справ. — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2012. — 392 с. https://e.lanbook.com/book/38546</p> <p>Балдин, М.Н. Основное оборудование электрических сетей: справочник [Электронный ресурс] : справ. / М.Н. Балдин, И.Г. Карапетян. — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2014. — 208 с. https://e.lanbook.com/book/6077</p>	4	13,75

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	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Лабораторная работа № 1	0,25	5	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> - приведены методики оценки параметров – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на вопросы – 2 балла. <p>Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,25.</p> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>	зачет
2	4	Текущий контроль	Лабораторная работа № 2	0,25	5	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> - приведены методики оценки параметров – 1 балл 	зачет

						<p>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на вопросы – 2 балла. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,25.</p> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60.</p>	
3	4	Текущий контроль	Лабораторная работа № 3	0,25	5	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> - приведены методики оценки параметров – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на вопросы – 2 балла. <p>Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,25.</p> <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>	зачет
4	4	Текущий контроль	Лабораторная работа № 4	0,25	5	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> - приведены методики оценки параметров – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на вопросы – 2 балла. 	зачет

						Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,25. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.	
5	4	Бонус	Бонусное задание	-	10	Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальная величина бонусрейтинга +0,15 баллов.	зачет
6	4	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется "Зачтено": Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 %; "Не зачтено": Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется "Зачтено": Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 %; "Не зачтено": Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	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
ПК-4	Знает: правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Умеет: анализировать техническое состояние электрических сетей и оборудования электроэнергетических систем	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: сбора и анализа информации об отказах новой техники и электрооборудования в электроэнергетических системах и электрических сетях	+	+	+	+	+	+
ПК-10	Знает: схемы электрических сетей в зоне эксплуатационной ответственности, правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей и оборудования электроэнергетических систем	+	+	+	+	+	+
ПК-10	Умеет: анализировать и прогнозировать ситуацию по техническому состоянию и ходе ремонта оборудования электрических сетей и	+	+	+	+	+	+

	оборудования электроэнергетических систем								
ПК-10	Имеет практический опыт: формирования объемов работ по техническому обслуживанию и ремонту на основании данных о состоянии оборудования электрических сетей, сведений об отказах оборудования объектов энергетики	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-11	Знает: схемы электрических сетей в зоне эксплуатационной ответственности; сроки действия, физические объемы нового строительства и реконструкции электрических сетей и линий электропередачи	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-11	Умеет: анализировать и прогнозировать ситуацию по состоянию оборудования электрических сетей	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-11	Имеет практический опыт: разработки типовых программ производства работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования электроэнергетических систем и сетей	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Трофимова, С. Н. Основы современной энергетики [Текст] : учеб. пособие по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / С. Н. Трофимова, Е. В. Шведова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Электрооборудование и автоматизация производств. процессов ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2016. - 55 с. : ил.

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

1. Электричество [Текст] : теорет. и науч.-практ. журн. / Рос. акад. наук, Отд-ние физ.-техн. проблем энергетики, Федерация энергет. и электротехн. обществ. – М., 2002–2010.
2. Промышленная энергетика [Текст] : ежемес. произв.-техн. журн. / М-во топлива и энергетики Рос. Федерации ; РАО "ЕЭС России" и др. – М. : НТФ "Энергопрогресс", 2002–2012.
3. Электро : Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность [Текст] : науч.-техн. журн. / ООО «Электрозавод». – М., 2010–2012.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Правила устройства электроустановок [Текст] : все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство. – 2008. – 853 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Правила устройства электроустановок [Текст] : все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство. – 2008. – 853 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Балдин, М.Н. Основное оборудование электрических сетей: справочник [Электронный ресурс] : справ. / М.Н. Балдин, И.Г. Карапетян. — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2014. — 208 с. https://e.lanbook.com/book/6077
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Карапетян, И.Г. Справочник по проектированию электрических сетей [Электронный ресурс] : справ. — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2012. — 392 с. https://e.lanbook.com/book/38546
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Хрущев, Ю.В. Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.В. Хрущев, К.И. Заповодников, А.Ю. Юшков. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2012. — 154 с. https://e.lanbook.com/book/10327
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Схемы АПВ в электрических сетях. Использование емкостного отбора напряжения: практическое пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2002. — 80 с. https://e.lanbook.com/book/38567
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Красник, В.В. Вся неправда о подключении к электрическим сетям [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2009. — 144 с. https://e.lanbook.com/book/38607
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Электрические станции и сети. Сборник нормативных документов [Электронный ресурс] : сб. — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2013. — 720 с. https://e.lanbook.com/book/38575
7	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2013. — 264 с. https://e.lanbook.com/book/38581
8	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Справочник инженера по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электрических станций и сетей. Централизованное и автономное электроснабжение объектов, цехов, промыслов, предприятий и промышленных комплексов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2016. — 928 с. https://e.lanbook.com/book/95768

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)

2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	305 (2)	Персональный компьютер (G31/Intel Core E7500 2x2,93 GHz/1 Gb/250 Gb) – 1 шт.; Персональный компьютер (945/Intel Core E7500 2x2,93 GHz/1 Gb/250 Gb) – 1 шт.; Персональный компьютер (865G/Celeron 2,6 GHz/752 Mb/40Gb) – 1 шт.; Монитор (Acer V173D) – 2 шт.; Монитор (Samsung SyncMaster796MB) – 1 шт.; Принтер (HP Laser 1100A) – 1 шт.; Сканер (Epson V30) – 1 шт.; Предустановленное программное обеспечение: Microsoft Windows, Open Office, Adobe Reader, Mozilla Firefox
Зачет, диф. зачет	401 (2)	Персональный компьютер (G31/Intel Core E7500 2x2,93 GHz/1 Gb/250 Gb) – 1 шт.; Персональный компьютер (945/Intel Core E7500 2x2,93 GHz/1 Gb/250 Gb) – 1 шт.; Персональный компьютер (865G/Celeron 2,6 GHz/752 Mb/40Gb) – 1 шт.; Монитор (Acer V173D) – 2 шт.; Монитор (Samsung SyncMaster796MB) – 1 шт.; Принтер (HP Laser 1100A) – 1 шт.; Сканер (Epson V30) – 1 шт. Предустановленное программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office, Adobe Reader, Mozilla Firefox
Самостоятельная работа студента	402 (2)	Системный блок (Корпус Minitower INWIN EMR009 < Black&Silver> Micro ATX 450W (24+4+6пин), Материнская плата INTEL DH77EB (OEM) LGA1155 < H77> PCI-E+DVI+DP+HDMI+GbLAN SATA RAID MicroATX 4DDR-III Процессор CPU Intel Core i5-3330 BOX 3.0 ГГц / 4core / SVGA HD Graphics 2500 / 1+6Мб / 77Вт / 5 ГТ / с LGA1155 Оперативная память Kingston HyperX < KHX1333C9D3B1K2 / 4G> DDR-III DIMM 4Gb KIT 2*2Gb< PC3-10600> CL9 Жесткий диск HDD 1 Tb SATA 6Gb / s Seagate Constellation ES < T1000NM0011> 3.5" 7200rpm 64Mb Оптический привод DVD RAM & DVD±R/RW & CDRW «Asus DRW-24F1ST» SATA (OEM)) – 13 шт.; Монитор Benq GL955 – 13 шт.; Проектор Epson EMP-82 – 1 шт.; Экран Projecta – 1 шт.; Колонки MULTIMEDIA – 1 шт. Предустановленное программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office, Adobe Reader, Mozilla Firefox
Лекции	401 (2)	Системный блок (Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb и Celeron D 320 2,40 Ghz\256 Mb\80 Gb) – 10 шт.; Монитор (Samsung Sync Master 765 MB и Samsung Sync Master 797 MB) – 10 шт.; Проектор Acer X1263 – 1 шт. Экран Projecta – 1 шт. Предустановленное программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office, Adobe Reader, Mozilla Firefox
Самостоятельная работа студента	403 (2)	Системный блок (Корпус Foxconn TLM-454 light/silver 350W Micro ATX FSP USB. M/B ASUSTeK P5B-MX (RTL) Socket775, CPU Intel Core 2 Duo E4600 BOX 2.4 ГГц / 2Мб / 800МГц 775-LGA, Kingston DDR-II DIMM 512Mb, HDD 80 Gb SATA-II 300 Seagate 7200/ 10 DiamondMax 21. DVD RAM&DVD±R/RW&CDRW ASUS) – 10 шт.; Монитор (Samsung Sync Master 743N 17" LCD) – 10 шт.; Проектор (Acer P1270) – 1 шт.; Экран (ScreenMedia) – 1 шт. Предустановленное программное обеспечение: Microsoft Windows, Open Office, Adobe Reader, Mozilla Firefox

Лабораторные занятия	401 (2)	Системный блок (Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb и Celeron D 320 2,40 Ghz\256 Mb\80 Gb) – 10 шт.; Монитор (Samsung Sync Master 765 MB и Samsung Sync Master 797 MB) – 10 шт.; Проектор Acer X1263 – 1 шт. Экран Projecta – 1 шт. Предустановленное программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office, Adobe Reader, Mozilla Firefox
Самостоятельная работа студента	401 (2)	Системный блок (Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb и Celeron D 320 2,40 Ghz\256 Mb\80 Gb) – 10 шт.; Монитор (Samsung Sync Master 765 MB и Samsung Sync Master 797 MB) – 10 шт.; Проектор Acer X1263 – 1 шт. Экран Projecta – 1 шт. Предустановленное программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office, Adobe Reader, Mozilla Firefox