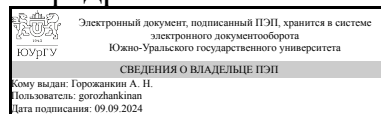


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



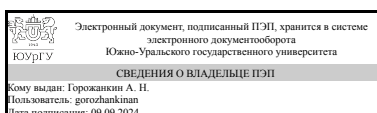
А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.15 Электрические станции и подстанции
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электроснабжение промышленных предприятий и городов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

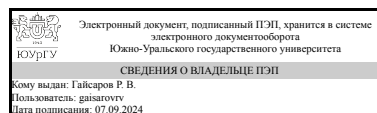
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



А. Н. Горожанкин

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



Р. В. Гайсаров

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины «Электрические станции и подстанции» заключается в освоении технологии производства электроэнергии на электрических станциях, преобразовании и распределении ее на подстанциях, в изучении электрических схем и правил оперативных переключений в электроустановках.

Краткое содержание дисциплины

Введение (электроэнергетическая система). Технологическая часть электрических станций. Главные электрические схемы электрических станций и подстанций. Системы собственных нужд электростанций и подстанций.

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: Нормативные документы, определяющие требования к выбору электрических схем электроэнергетических объектов, - "ПУЭ", "НТП подстанций напряжением 35-750 кВ.", "Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ." Умеет: Пользоваться нормативными документами и методиками проектирования электроэнергетических объектов Имеет практический опыт: Работы с нормативно-техническими документами
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знает: Параметры основного электротехнического оборудования электроэнергетики: синхронных генераторов, силовых трансформаторов, коммутационных аппаратов, измерительных трансформаторов тока и напряжения Умеет: Находить и определять параметры высоковольтного электрооборудования по справочным, каталожным, нормативным и др. документам Имеет практический опыт: Выбора основного высоковольтного электрооборудования и расчета его параметров
ПК-5 Способен организовать эксплуатацию, обслуживание и ремонт оборудования сетей и подстанций	Знает: Назначение и устройство обслуживаемого оборудования, схемы первичных соединений, сети собственных нужд, оперативного тока и электромагнитной блокировки

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Общая энергетика,	Эксплуатация электрооборудования систем

Проектирование электрических сетей, Электрооборудование и электроприемники объектов электроснабжения, Электрические и электронные аппараты, Физические основы электроники, Электроэнергетические системы и сети, Электротехнологические промышленные установки, Электрические машины, Практикум по виду профессиональной деятельности, Электропитающие сети систем электроснабжения, Электрическое освещение, Надежность электроснабжения, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	электроснабжения, Техника высоких напряжений, Качество электроэнергии в системах электроснабжения, Моделирование электронных устройств, Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения, Организация электромонтажных работ, Защита электрических сетей от неполнофазных режимов, Силовая преобразовательная техника, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)
--	--

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

Дисциплина	Требования
Электрические машины	Знает: Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, Виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения Умеет: Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках, Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями Имеет практический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Исполнения 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
Общая энергетика	Знает: Методы и средства для получения информации об электростанциях различных видов, принципах работы и устройства энергетических установок, основных видах энергетических ресурсов Умеет: Выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций Имеет практический опыт: Расчёта основных характеристик и показателей работы различных электростанций, навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней
Электротехнологические промышленные установки	Знает: Принципы и режимы работы электротехнологических промышленных установок, их влияние на систему электроснабжения и друг на друга Умеет: Выполнять имитационное моделирование и расчеты систем электроснабжения для электротехнологических промышленных установок Имеет практический опыт:
Электроэнергетические системы и сети	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
Электропитающие сети систем электроснабжения	Знает: Методы расчета режимов работы и проектирования элементов электропитающих сетей систем электроснабжения Умеет: Проводить технико-экономическое обоснование, выбирать оптимальные конфигурации и выполнять расчеты режимов электропитающих сетей систем электроснабжения Имеет практический опыт: Применения программных продуктов для выполнения расчетов режимов электропитающих сетей систем электроснабжения
Надежность электроснабжения	Знает: Методы расчета надежности систем электроснабжения Умеет: Проводить расчет надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт:
Физические основы электроники	Знает: Принцип действия диодов, транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем, их характеристики и параметры; основы расчета простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей Умеет: Использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов. Выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; анализировать и описывать физические процессы, протекающие в полупроводниковых приборах. Имеет практический опыт: Моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей. Экспериментального исследования характеристик и правильного выбора полупроводниковых приборов; способами управления электронными устройствами.
Электрооборудование и электроприемники объектов электроснабжения	Знает: Характеристики и свойства электроприемников и электрооборудования объектов электроснабжения Умеет: Обеспечивать оптимальные режимы работы и проводить своевременное обслуживание электрооборудования и электроприемников Имеет практический опыт:
Проектирование электрических сетей	Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей
Электрические и электронные аппараты	Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные

	типы электрических аппаратов для коммутации и защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.
Электрическое освещение	Знает: Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к выполнению текстовой и графической частей проектной документации системы электроснабжения; Система условных обозначений в проектировании; Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к системе электроснабжения объектов капитального строительства; Методы и правила конструирования элементов системы электроснабжения в специализированных программных средствах Умеет: Выбирать алгоритмы и способы работы в системе автоматизированного проектирования и программе для выполнения графических и текстовых разделов проекта системы электроснабжения; Определять перечень оборудования для системы электроснабжения; Выбирать способы и алгоритм разработки проектной документации системы электроснабжения в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности; Выбирать способы и алгоритмы работы в САПР для оформления разделов проектной документации системы электроснабжения; Отображать данные информационной модели объекта капитального строительства в графическом и табличном виде; Просматривать и извлекать данные из информационной модели объекта капитального строительства, созданной другими специалистами; Анализировать и выбирать необходимые данные информационной модели объекта капитального строительства при разработке текстовой и графической частей проектной документации Имеет практический опыт: Контроль состояния и организация устранения неисправностей осветительной сети и арматуры со сменой ламп и предохранителей, Разработка конструкторской документации на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов; Выполнение расчетов для проекта системы электроснабжения; Разработка графической части проектной документации системы электроснабжения; Составление и оформление

	ведомости элементов системы электроснабжения
Практикум по виду профессиональной деятельности	Знает: Структуру распределения обязанностей при проектировании объектов профессиональной деятельности в составе групп., Основные программные средства для проектирования объектов профессиональной деятельности в сфере электроэнергетики и электротехники. Умеет: Реализовывать роли генератора идей, лидера и исполнителя в рамках проектной деятельности., Составлять конструкторскую документацию при проектировании устройств. Имеет практический опыт: Проектирования объектов профессиональной деятельности в сфере электроэнергетики и электротехники в составе малых групп., Работы с современным программным обеспечением для проектирования объектов профессиональной деятельности в сфере электроэнергетики и электротехники.
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: Основные характеристики и конструктивное исполнение оборудования и элементов систем электроснабжения Умеет: Читать электрические схемы систем электроснабжения, Взаимодействовать с другими членами команды для достижения поставленной задачи Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 91,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180
<i>Аудиторные занятия:</i>	80	80
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	88,5	88,5
Подготовка к сдаче зачета	14	14
Подготовка к лабораторным работам	39,75	39.75
Выполнение курсового проекта	34,75	34.75
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет, КР

5. Содержание дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по
---	----------------------------------	-----------------------------

раздела		видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение (электроэнергетическая система).	2	2	0	0
2	Производство электроэнергии	4	4	0	0
3	Электрические схемы электрических станций и подстанций.	6	6	0	0
4	Электрические схемы распределительных устройств	30	14	0	16
5	Электрические схемы системы собственных нужд электростанций и подстанций.	6	6	0	0
6	Коммутационные аппараты	8	0	8	0
7	Измерительные трансформаторы	8	0	8	0
8	Основы проектирования высоковольтных подстанций	16	0	16	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Электроэнергия – особый вид энергии. Потребление электрической энергии (графики нагрузок потребителей). Электрические сети и системы (назначение и уровни напряжений)	2
2	2	Производство электроэнергии	4
3	3	Главные электрические схемы. Определение понятия электрических схем, их назначение, классификация. Электрические схемы блоков.	2
4	3	Структурные электрические схемы КЭС (ГРЭС), ТЭЦ, АЭС, ГЭС, ГАЭС, ПС.	4
5	4	Схемы РУ радиального типа.	6
6	4	Схемы РУ кольцевого типа. Комбинированные схемы РУ.	4
7	4	Упрощенные схемы РУ.	4
8	5	Системы собственных нужд. Схемы СН КЭС. Схемы СН ТЭЦ.	4
9	5	Схемы СН АЭС. Схемы СН ГЭС и ГАЭС. Схемы СН подстанций.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	6	Электрическая дуга при коммутации электрической цепи.	2
2	6	Гашение электрической дуги в коммутационных аппаратах	2
3	6	Устройство коммутационных аппаратов	2
4	6	Современные коммутационные аппараты.	2
5	7	Измерительные трансформатор: назначение, основные конструктивные элементы, используемые материалы, предъявляемые требования.	4
6	7	Трансформаторы тока.	2
7	7	Трансформаторы напряжения.	2
8	8	Разработка структурной схемы: выбор схемы соединения основного оборудования, выбор трансформаторов, выбор линий электропередач.	4
9	8	Разработка главной схемы: выбор схем распределительных устройств, расчет токов в нормальном и продолжительном режимах, расчет токов короткого замыкания, ограничение токов короткого замыкания, выбор коммутационных аппаратов, ТВЧ, изоляторов, средств контроля и измерений.	4
10	8	Разработка схемы питания собственных нужд: определение мощности	4

		потребителей собственных нужд, выбор трансформаторов собственных нужд, выбор схемы питания потребителей собственных нужд, выбор аккумуляторной батареи.	
11	8	Проработка графической части: главная схема электрических соединений подстанции, план РУ ВН, разрез по одной из ячеек РУ ВН, общий вид подстанции.	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	4	"Радиальные" схемы распределительных устройств (РУ)	2
2	4	"Кольцевые" схемы распределительных устройств	2
3	4	"Комбинированные" схемы распределительных устройств	2
4	4	"Упрощенные" схемы распределительных устройств	2
5	4	Комплектное распределительное устройство 6 кВ.	2
6	4	Открытое распределительное устройство 110 кВ.	2
7	4	Открытое распределительное устройство 500 кВ.	2
8	4	Отработка пропущенных (невыполненных) лабораторных работ	2

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 сдаче зачета	1. Балаков, Ю. Н. Проектирование схем электроустановок Учеб. пособие для вузов по специальностям 650900 "Электроэнергетика" Ю. Н. Балаков, М. Ш. Мисриханов, А. В. Шунтов. - 2-е изд., стер. - М.: МЭИ, 2006. - 287 с. ил. 2. Электрическая часть станций и подстанций Учеб. для вузов по спец. "Электрические станции" Под ред. А. А. Васильева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 575 с. ил.	6	14
Подготовка к лабораторным работам	Распределительные устройства электрических станций и подстанций: методические указания к лабораторным работам / составители: Л.А. Беляева, Р.В. Гайсаров, И.Т. Лисовская, Е.Ю. Юрченко. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – Ч. 2. – 19 с.	6	39,75
Выполнение курсового проекта	Гайсаров Р.В., Лисовская И.Т. Выбор электрической аппаратуры, токоведущих частей и изоляторов: Учебное пособие к курсовому и дипломному проектированию. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002. 59 с. 2. Гайсаров Р.В., Коржов А.В., Лежнева Л.А., Лисовская И.Т. Проектирование электрических станций и подстанций: Методические	6	34,75

	указания к курсовому проекту. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 46 с.		
--	---	--	--

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	6	Текущий контроль	Посещение лекций	1	32	Посещение лекций обязательно. При посещении 100% лекций студент зарабатывает 32 балла (каждое посещение лекции стоит 2 балла). В случае пропуска лекций недостающие баллы можно заработать в конце семестра при письменной сдаче зачета по билетам (за один билет можно получить до 2 баллов).	дифференцированный зачет
2	6	Текущий контроль	Выполнение лабораторных работ	1	14	Лабораторные работы проводятся в ауд. 141а цокольного этажа главного корпуса. Предусмотрено восемь посещений лаборатории: семь занятий для выполнения семи лабораторных работ и одно (последнее) - для отработки задолженностей, возникших в течении семестра. В процессе выполнения лабораторных работ студенты изучают назначение, устройство, принцип действия, технические характеристики, область применения	дифференцированный зачет

					распределительных устройств, применяемых на электрических станциях и подстанциях, приобретают навыки оперативных переключений в схемах электроустановок высокого напряжения. Для этого в лаборатории имеются образцы мнемосхем, макеты распределительных устройств, их технические описания, каталоги, плакаты, а также учебно-методическая, научно-техническая и справочная литература. Для выполнения оперативных переключений используется виртуальный тренажер "Орег", разработанный на кафедре «Электрические станции, сети и системы» ЮУрГУ (см. по ссылке "Литература"). Каждая лабораторная работа требует предварительной подготовки. Каждый студент составляет отчет о проделанной работе и защищает его. При предварительной подготовке студент, используя учебники, справочники, другую учебно-методическую и научно-техническую литературу, самостоятельно изучает материал по теме лабораторной работы и отвечает на	
--	--	--	--	--	---	--

					поставленные вопросы для самостоятельной подготовки. Во время занятий полученные знания углубляются и закрепляются (для чего используются имеющееся в лаборатории оборудование и учебные пособия). Контроль усвоения материала осуществляется в форме беседы преподавателя со студентом. По результатам успешной беседы проставляется зачет по лабораторной работе. Выполненная и защищенная работа оценивается в 2 балла. Таким образом за весь цикл лабораторных работ студент получит 14 баллов.		
3	6	Промежуточная аттестация	дифференцированный зачет	-	10	Для получения зачета необходимо в течении семестра набрать 46 баллов. Из них: 32 балла за посещение лекций, 14 баллов за выполнение лабораторных работ. Кроме того необходимо сдать контрольный тест по теме «Электрооборудование высоковольтных подстанций», который содержит 10 заданий. Время тестирования — 10 минут. Студенту предоставляется две попытки для прохождения теста. При получении не менее 90% правильных ответов студент получает оценку "отл". Если количество	дифференцированный зачет

						правильных ответов укладывается в диапазон от 70% до 90% студент получает оценку "хор". Для получения оценки "удовл" необходимо набрать более 50% правильных ответов.	
4	6	Курсовая работа/проект	Курсовая работа	-	5	В процессе оценивания работы студента над курсовым проектом учитываются: выполнение пояснительной записки и чертежей; доклад о проделанной работе; защита курсового проекта. Для получения отличной оценки студент должен: произвести расчеты и выбор оборудования проектируемого объекта в полном соответствии с методическими указаниями; оформить пояснительную записку и чертежи в полном соответствии со стандартом СТО ЮУрГУ 04–2008; сделать доклад с кратким но всеобъемлющим описанием выполненной работы; в процессе защиты четко, бойко, правильно ответить на все вопросы преподавателя. Допускаются незначительные ошибки. Для получения хорошей оценки студент должен: произвести расчеты и выбор оборудования проектируемого объекта в полном объеме; оформить	кур- совые работы

					пояснительную записку и чертежи в соответствии со стандартом СТО ЮУрГУ 04–2008; сделать доклад с кратким описанием выполненной работы; в процессе защиты ответить на все вопросы преподавателя. При этом могут быть допущены ошибки и оговорки. Для получения удовлетворительной оценки студент должен: произвести расчеты и выбор оборудования проектируемого объекта; оформить пояснительную записку и чертежи; сделать доклад о выполненной работ; в процессе защиты продемонстрировать общее представление о предмете разговора.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Для получения зачета необходимо в течении семестра набрать 46 баллов. Из них: 32 балла за посещение лекций и 14 баллов за выполнение лабораторных работ. Кроме того необходимо сдать контрольный тест по теме «Электрооборудование высоковольтных подстанций».	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые работы	После проверки и утверждения пояснительной записки и чертежей студент допускается к защите курсового проекта. В процессе защиты студент прежде всего делает доклад о проделанной работе. Затем он отвечает на вопросы преподавателя. В завершении оценивается работа студента по выполненным пояснительной записки, чертежам, докладу, по содержанию ответов на поставленные вопросы. Оценка ставится по трёх бальной системе: 3, 4 или 5.	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ
-------------	---------------------	---------

		1	2	3	4
ПК-1	Знает: Нормативные документы, определяющие требования к выбору электрических схем электроэнергетических объектов, - "ПУЭ", "НТП подстанций напряжением 35-750 кВ.", "Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ."	+		+	
ПК-1	Умеет: Пользоваться нормативными документами и методиками проектирования электроэнергетических объектов	+		+	
ПК-1	Имеет практический опыт: Работы с нормативно-техническими документами	+		+	
ПК-2	Знает: Параметры основного электротехнического оборудования электроэнергетики: синхронных генераторов, силовых трансформаторов, коммутационных аппаратов, измерительных трансформаторов тока и напряжения		+	+	+
ПК-2	Умеет: Находить и определять параметры высоковольтного электрооборудования по справочным, каталожным, нормативным и др. документам		+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Выбора основного высоковольтного электрооборудования и расчета его параметров		+	+	+
ПК-5	Знает: Назначение и устройство обслуживаемого оборудования, схемы первичных соединений, сети собственных нужд, оперативного тока и электромагнитной блокировки			+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Балаков, Ю. Н. Проектирование схем электроустановок Учеб. пособие для вузов по специальностям 650900 "Электроэнергетика" Ю. Н. Балаков, М. Ш. Мисриханов, А. В. Шунтов. - 2-е изд., стер. - М.: МЭИ, 2006. - 287 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Неклепаев, Б. Н. Электрическая часть электростанций и подстанций Учеб. для электроэнерг. спец. вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 640 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Распределительные устройства электрических станций и подстанций: методические указания к лабораторным работам / составители: Л.А. Беляева, Р.В. Гайсаров, И.Т. Лисовская, Е.Ю. Юрченко. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – Ч. 2. – 19 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Балаков Ю.Н., Проектирование схем электроустановок: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] / Балаков Ю.Н., Мисриханов М.Ш., Шунтов А.В.. — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2016. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72271

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

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
Лабораторные занятия	141а (1)	Мнемосхемы распределительных устройств, тренажер по оперативным переключениям, макеты ОРУ-500 и ОРУ-110 кВ, КРУ-6 кВ.
Лекции	453 (1)	Видео- аудиокomплекс