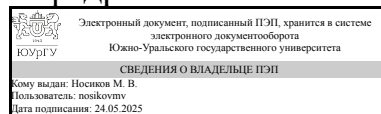


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



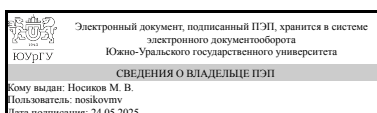
М. В. Носиков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.03 Системы электроснабжения
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электроснабжение промышленных предприятий и городов
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Автоматика

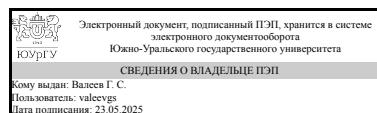
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



М. В. Носиков

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



Г. С. Валеев

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является общая подготовка студентов, обучающихся по направлению 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника», (профиль «Системы электроснабжения») к самостоятельной производственной, проектной, научно-исследовательской и другой деятельности в области электроснабжения, а также к освоению дисциплин магистерской программы по направлению «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения», а также других магистерских программ указанного направления, завершающих подготовку магистров – специалистов высшей квалификации.

Краткое содержание дисциплины

Основные понятия и определения. Требования, предъявляемые к системам электроснабжения, и факторы, влияющие на их формирование. Техно-экономические расчёты в СЭС. Нагрев и охлаждение проводников. Учёт нагрева проводников при выборе их сечений. Определение расчётных токов по условиям допустимого нагрева и тепловому износу изоляции. Выбор схем электроснабжения с учётом их надёжности. Методы определения ущербов от перерывов и ограничений электроснабжения. Типовые схемы внешнего электроснабжения предприятий, городов, электрифицированного транспорта. Схемы питания подвижных составов электрифицированного транспорта на постоянном и переменном токах. Защита подземных металлических сооружений от блуждающих токов. Выбор рационального напряжения на всех уровнях СЭС. Качество электрической энергии, допустимые нормы его показателей. Пути улучшения показателей качества электроэнергии в СЭС. Компенсация реактивной мощности.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен оценивать техническое состояние кабельных линий электропередачи	Знает: Основные положения моделируемых процессов Умеет: составлять схемы замещения СЭС для проведения расчётов конкретного назначения: определение показателей качества электроэнергии, надёжности, токов коротких замыканий, компенсации реактивной мощности др. Имеет практический опыт: определения параметров элементов схем замещения с использованием каталожных или паспортных данных, приводимых в справочниках
ПК-2 Способен осуществлять мониторинг технического состояния воздушных линий электропередачи	Знает: Основные положения моделируемых процессов Умеет: составлять схемы замещения СЭС для проведения расчётов конкретного назначения: определение показателей качества электроэнергии, надёжности, токов коротких замыканий, компенсации реактивной мощности др.

	Имеет практический опыт: определения параметров элементов схем замещения с использованием каталожных или паспортных данных, приводимых в справочниках
ПК-6 Способен выбирать целесообразные решения и готовить разделы проектной документации на основе типовых технических решений для проектирования систем электроснабжения	Знает: основные принципы построения электрических сетей СЭС различного назначения; типовые схемы, применяемые на разных уровнях СЭС; технические характеристики устройств, предназначенных для улучшения показателей качества напряжения; технико-экономические характеристики устройств компенсации реактивной мощности. Умеет: проводить технико-экономические расчёты в СЭС Имеет практический опыт: расчёта режимных параметров СЭС, оценки показателей качества напряжения и определения ущерба от перерывов электроснабжения
ПК-8 Способен составлять конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения	Знает: основные принципы построения электрических сетей СЭС различного назначения; типовые схемы, применяемые на разных уровнях СЭС; технические характеристики устройств, предназначенных для улучшения показателей качества напряжения; технико-экономические характеристики устройств компенсации реактивной мощности. Умеет: проводить технико-экономические расчёты в СЭС Имеет практический опыт: расчёта режимных параметров СЭС, оценки показателей качества напряжения и определения ущерба от перерывов электроснабжения

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Основы проектной деятельности, Электропитающие сети систем электроснабжения, Эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения, Электроэнергетические системы и сети, Электрическое освещение, Общая энергетика, Электрические машины, Электроснабжение, Учебная практика (ознакомительная) (4 семестр), Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Электропитающие сети систем электроснабжения	Знает: основные принципы построения электропитающих сетей СЭС различного назначения; типовые схемы, применяемые на разных уровнях СЭС; технические характеристики элементов сетей (воздушных и кабельных линий электропередачи, трансформаторов, распределительных устройств и т.д.); технико-экономические характеристики устройств компенсации реактивной мощности., основные источники научно-технической информации по общим вопросам энергетики; • теоретические основы энергетики; • знать основные типы электростанций, их тепловые схемы и основное оборудование., основные принципы построения схем электроснабжения, выбора конфигурации сетей, методы расчета установившихся режимов сети. Умеет: рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических объектов., выполнять оценки экономичности электростанций; • определять закономерности потребления электрической и тепловой энергии; • анализировать информацию о новых технологиях производства электроэнергии; • рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических объектов., определять основные параметры элементов сетей всех уровней напряжения; анализировать состояние элементов сетей; выполнять оценки экономической эффективности вариантов проектируемой электропитающей сети; Имеет практический опыт: проектирования конкретноспособных вариантов технических решений при проектировании электропитающих сетей всех уровней напряжения, дискуссии по профессиональной тематике; • использования терминологии в области энергетики., разработки рабочей и технической и графической документации по проектируемым объектам.
Электроэнергетические системы и сети	Знает: основные способы обработки и представления экспериментальных данных; ГОСТы и правила публикации источников, возможности и сложности их применения в электронном формате, методы анализа цепей постоянного и переменного токов; схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций и подстанций; защиты и регулирования параметров электротехнических и

	электроэнергетических систем Умеет: анализировать, синтезировать основные показатели функционирования энергетических систем и прогнозировать их техническое состояние; выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экономического анализа и наиболее уместную форму представления результатов и их интерпретации; принимать экономически и технически обоснованные решения в области организации и планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок, определять состав оборудования, разрабатывать схемы энергетических объектов, выполнять расчет параметров электрооборудования Имеет практический опыт: сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации, методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях⁴ методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем
Основы проектной деятельности	Знает: методологию проектной деятельности; виды технической документации; основные нормативные документы при проектировании; основы оформления конструкторской документации, основные стандарты по общим правилам построения чертежей Умеет: оформлять конструкторскую документацию в соответствие с требованиями ЕСКД Имеет практический опыт: выполнения проектной документации, в том числе с применением цифровых технологий
Электрическое освещение	Знает: сущность физических процессов, происходящих в источниках света, структуру единиц измерения светотехнических величин, основные методы расчета электрического освещения, принципы построения и расчета осветительных сетей, условные обозначения в схемах электрического освещения, способы технологического использования лучистой энергии , основные понятия и законы теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного тока Умеет: ориентироваться в нормах освещения, производить расчеты параметров осветительных установок, выбрать тип источника света, тип

	светильника, выбрать провод (кабель) к осветительной установке и защитно-коммутационную аппаратуру, составить электрическую схему ОУ, различать типы задач, решаемые при анализе и синтезе устройств для преобразования электроэнергии при проектировании и в условиях эксплуатации Имеет практический опыт: навыками определения требуемой электрической мощности осветительной установки (ОУ), выбора типа светильника в соответствии с категорией помещения, чтения схем осветительных установок, методами расчета линейных и нелинейных цепей в установившихся и переходных режимах
Общая энергетика	Знает: Основные системы преобразования энергии в системах теплоэнергетики; принципы работы и устройство основного оборудования тепловых гидравлических и атомных электростанций; термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок и законы передачи теплоты в них., устройство и способы прокладки воздушных линий электропередачи, принципы построения и выбора кабельных линий электропередачи , Нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы эксплуатации оборудования, закрепленных за подразделением Умеет: Проводить теплотермодинамический анализ циклов тепловых двигателей, рассчитывать температурные поля для элементов их конструкций, а также теплоты сгорания топлив; разбираться в принципиальных тепловых схемах тепловых установок., производить выбор марки воздушных линий электропередачи, читать маркировку кабелей, Планировать и организовывать работу подчиненного персонала Имеет практический опыт: Термодинамического анализа рабочих процессов в теплотехнических установках, определения параметров их работы; основами расчета процессов теплообмена в твердых, жидких и газообразных веществах; знаниями по ресурсосберегающим технологиям в теплоэнергетике
Электроснабжение	Знает: Требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к функционированию объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, Требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к

	составу и содержанию разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства. Правила устройства электроустановок, основные принципы работы устройств релейной защиты и автоматики, основные принципы построения электрических сетей СЭС. Типовые схемы внешнего и внутреннего электроснабжения, область использования, достоинства и недостатки. Умеет: Применять методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на проведение обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения, для определения полноты данных, необходимых для проведения обследования, использовать методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока, Применять правила разработки проектов системы электроснабжения объектов капитального строительства, процедуры и методики системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией, типовые проектные решения, систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки комплектов конструкторской документации на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства с использованием отдельных частей документации, выполненных работниками, осуществляющими проектирование, производить выбор уставок срабатывания защит в аварийных режимах, осуществлять выбор сечения проводников в сетях напряжением до и выше 1000 В Имеет практический опыт: Анализа частного технического задания на предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения. Определения характеристик объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения, анализа установившихся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик, выбора оборудования для системы электроснабжения объектов капитального строительства, расчёта электрических нагрузок в линиях электропередач
--	---

Эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения	Знает: типы электрооборудования, применяемые в системах электроснабжения; • источники научно-технической информации (журналы, интернет-сайты) по типам электрооборудования, основные источники научно-технической информации по эксплуатации электрооборудованию; методы диагностики основных дефектов электрооборудования, типы электрооборудования, применяемые в системах электроснабжения; • источники научно-технической информации (журналы, интернет-сайты) по типам электрооборудования. Умеет: анализировать информацию о новых технологиях в эксплуатации электрооборудования; • самостоятельно оформлять документацию, необходимую для эксплуатации электрооборудования, самостоятельно разбираться в нормативных методиках контроля электрооборудования; использовать программы оценки режимов работы электрооборудования; анализировать информацию о новых технологиях в эксплуатации электрооборудования; • самостоятельно оформлять документацию, необходимую для эксплуатации электрооборудования. Имеет практический опыт: владения информацией о различных режимах работы электрооборудования в современных системах электроснабжения; навыками применения полученной информации при проектировании систем электроснабжения; владения терминологией в области электроснабжения; навыками поиска информации о типах электрооборудования, владения информацией о различных режимах работы электрооборудования в современных системах электроснабжения; навыками применения полученной информации при проектировании систем электроснабжения.
Электрические машины	Знает: 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; основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии. Умеет: 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., решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения Имеет практический опыт: использования современных технических средств в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики из электротехники., практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения
Учебная практика (ознакомительная) (4 семестр)	Знает: принципы разработки рабочей проектной и технической документации; методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы, основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин, физические явления в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов Умеет: оформлять техническую документацию в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами и подготавливать отчетность по установленным формам, использовать контрольно-измерительную технику для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов Имеет практический опыт: разработки рабочей и технической документации, проведения монтажно-наладочных работ и стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Знает: прикладное программное обеспечение и методы создания в нем моделей систем электроснабжения Умеет: рассчитывать режимы работы систем электроснабжения, создавать модели систем электроснабжения с помощью прикладного программного обеспечения, анализировать результаты моделирования и принимать решения по совершенствованию систем электроснабжения; проводить анализ операций и процессов с использованием цифровых методов, определить свою роль в команде при разработке, практической реализации, мониторингу, ремонту и наладке систем электроснабжения Имеет практический опыт: практические навыки работы в условиях реального производства или цифровой среды; умение адаптировать знания к конкретным задачам, включая цифровые инструменты ,

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 39,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	10
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	24	12	12
Лекции (Л)	12	8	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4	0
Лабораторные работы (ЛР)	8	0	8
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	176,25	88,75	87,5
Самостоятельное изучение материала разделов и тем, которые недостаточно полно представлены в лекциях и практических занятиях.	62,5	0	62,5
Курсовое проектирование	47	47	0
Подготовка к зачёту	20	20	0
Работа по выполнению контрольных заданий	21,75	21,75	0
Подготовка к экзамену	25	0	25
Консультации и промежуточная аттестация	15,75	7,25	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет,КП	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Основные понятия и определения. Требования, предъявляемые к системам электроснабжения, и факторы, влияющие на их формирование.	0	0	0	0
2	Нагрев проводников изменяющимся во времени током. Учёт нагрева и охлаждения проводников при выборе их сечений.	5	1	0	4
3	Технико-экономические расчёты в системах электроснабжения	6	2	4	0
4	Выбор рационального напряжения на всех уровнях СЭС.	0	0	0	0
5	Определение и учёт ущербов от ненадёжности СЭС при технико-экономических сопоставлениях альтернативных вариантов	2	2	0	0
6	Схемы электроснабжения объектов различного назначения.	0	0	0	0
7	Качество электроэнергии в СЭС и пути улучшения его показателей	2	2	0	0
8	Компенсация реактивной мощности в сетях общего назначения и со специфическими потребителями. Оптимизация потоков реактивной мощности в СЭС.	9	5	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Понятие о системах электроснабжения и её подсистемах. Основные технико-экономические требования, предъявляемые к СЭС. Факторы, влияющие на формирование структуры СЭС и применяемое в ней электрооборудование.	0
2	2	Нагрев проводников изменяющимся во времени током. Учёт нагрева и охлаждения проводников при выборе их сечений. Выбор сечения проводников по условиям допустимого нагрева и тепловому износу изоляции	1
3	3	Технико-экономические расчёты в СЭС. Условия экономической сопоставимости вариантов. Выбор вариантов схем электроснабжения по методу приведенных годовых затрат и по критерию минимума затрат за расчётный период.	2
4	4	Выбор рационального напряжения внешнего и внутриводского электроснабжения в современных экономических условиях.	0
5	5	Выбор схем электроснабжения с учётом ущербов от их ненадёжности. Определение среднегодовой продолжительности внезапных и плановых простоев. Методы определения ущербов, обусловленных послеаварийными и плановыми простоями. Определение недополученной потребителем энергии при аварийных и плановых отключениях питания.	2
6	6	Схемы электроснабжения объектов различного назначения. Основные принципы построения электрических сетей СЭС и положительные эффекты, достигаемые при их использовании. Типовые схемы внешнего электроснабжения предприятий, городов, электрифицированного транспорта. Схемы питания электроподвижного состава на постоянном и переменном токах. Блуждающие токи и защита от них.	0
7	7	Качество электрической энергии. Проблемы в СЭС, связанные с ухудшением качества напряжения. Допустимые нормы показателей качества напряжения. Общие и индивидуальные пути улучшения показателей качества напряжения.	2
8	8	Понятие о реактивной мощности и её компенсации. Передача реактивной мощности по элементам СЭС и её последствия. Общая характеристика потребителей реактивной мощности. Дефицит реактивной мощности.	0
9	8	Общая характеристика источников реактивной мощности - энергосистемы, синхронных компенсаторов, синхронных двигателей, косинусных конденсаторов, силовых резонансных фильтров и симметрирующих устройств.	1
10	8	Расчёты по компенсации реактивной мощности в сетях общего назначения без специфических нагрузок. Постановка задачи и граничные условия минимизации целевой функции затрат на систему компенсации реактивной мощности. Затраты на генерацию реактивной мощности различными источниками и передачу её до места потребления. Запись целевой функции затрат.	2
11	8	Применение метода множителей Лагранжа для определения оптимальных потоков реактивной мощности в СЭС. Вывод основных соотношений и последовательность расчётов.	1
12	8	Преобразование радиально-ступенчатых и магистральных схем в эквивалентные условно-радиальные. Особенности расчётов по компенсации реактивной мощности в сетях со специфическими нагрузками.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Выбор фрагмента схемы внутризаводского электроснабжения на основе технико-экономических расчётов.	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Исследование влияния формы графика нагрузки на выбор сечения проводников по допустимому нагреву	4
2	8	Исследование влияния регулирования мощности батареи конденсаторов на потери электроэнергии в сетях и величину напряжения в точке их присоединения	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Самостоятельное изучение материала разделов и тем, которые недостаточно полно представлены в лекциях и практических занятиях.	ПУМД Осн.лит.[1,2]; Эл.УМЛ [1, 2, 7, 8]	10	62,5
Курсовое проектирование	ПУМД Осн.лит.[1,2], Доп. лит. [1,2]; Эл.УМЛ [1-8].	9	47
Подготовка к зачёту	ПУМД Осн.лит.[1,2]; Эл.УМЛ [1, 7, 8]	9	20
Работа по выполнению контрольных заданий	ПУМД Осн.лит.[1,2]; Эл.УМЛ [1-3, 5-8].	9	21,75
Подготовка к экзамену	ПУМД Осн. лит.[1, 2]; Эл.УМЛ [1,7,8].	10	25

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	9	Текущий контроль	Контрольная работа № 1	1	25	Приведен в фонде оценочных средств дисциплины	зачет
2	9	Текущий контроль	Контрольная работа № 2	1	25	Приведен в фонде оценочных средств дисциплины	зачет

3	9	Текущий контроль	Контрольная работа № 3	1	25	Приведен в фонде оценочных средств дисциплины	зачет
4	9	Текущий контроль	Контрольная работа № 4	1	25	Приведен в фонде оценочных средств дисциплины	зачет
5	10	Текущий контроль	Лабораторная работа №5	1	20	Приведен в фонде оценочных средств дисциплины	экзамен
6	10	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	1	20	Приведен в фонде оценочных средств дисциплины	экзамен
7	10	Текущий контроль	Контрольная работа № 1	1	15	Приведен в фонде оценочных средств дисциплины	экзамен
8	10	Текущий контроль	Контрольная работа № 2	1	15	Приведен в фонде оценочных средств дисциплины	экзамен
9	10	Текущий контроль	Контрольная работа № 3	1	15	Приведен в фонде оценочных средств дисциплины	экзамен
10	10	Текущий контроль	Контрольная работа № 4	1	15	Приведен в фонде оценочных средств дисциплины	экзамен
11	10	Бонус	Личное призовое место на олимпиаде, диплом конференции или конкурса (по дисциплине) международного, Российского или университетского уровня	-	15	Приведен в фонде оценочных средств дисциплины	экзамен
12	9	Курсовая работа/проект	Введение. Краткое описание объекта электроснабжения	-	0,5	Приведен в файле "Балльная система оценивания выполнения и защиты курсового проекта"	кур- совые проекты
13	9	Курсовая работа/проект	Расчёт электрических нагрузок объекта электроснабжения	-	11	Приведен в файле "Балльная система оценивания выполнения и защиты курсового проекта"	кур- совые проекты
14	9	Курсовая работа/проект	Выбор типа, числа и мощности трансформаторов цеховых (городских) ТП и ГПП	-	8,5	Приведен в файле "Балльная система оценивания выполнения и защиты курсового проекта"	кур- совые проекты
15	9	Курсовая работа/проект	Выбор схемы и технико-экономическое обоснование номинального напряжения внешнего электроснабжения	-	7	Приведен в файле "Балльная система оценивания выполнения и защиты курсового проекта"	кур- совые проекты
16	9	Курсовая работа/проект	Выбор, обоснование и расчёт распределительных сетей напряжением 6 или 10 кВ внутризаводского (городского) электроснабжения	-	7	Приведен в файле "Балльная система оценивания выполнения и защиты курсового проекта"	кур- совые проекты
17	9	Курсовая	Расчёт токов	-	6	Приведен в файле "Балльная	кур-

		работа/проект	коротких замыканий и выбор электрооборудования			система оценивания выполнения и защиты курсового проекта"	совые проекты
18	9	Курсовая работа/проект	Компенсация реактивной мощности в СЭС промышленных предприятий. Расчёт внутривортовых сетей в проектах электроснабжения жилых районов городов	-	10	Приведен в файле "Балльная система оценивания выполнения и защиты курсового проекта"	кур-совые проекты
19	9	Курсовая работа/проект	Регулярность посещения в указанное преподавателем время проведения процентов и успешность их прохождения	-	4	Приведен в файле "Балльная система оценивания выполнения и защиты курсового проекта"	кур-совые проекты
20	9	Курсовая работа/проект	Качество оформления завершённой пояснительной записки на момент первой проверки	-	8	Приведен в файле "Балльная система оценивания выполнения и защиты курсового проекта"	кур-совые проекты
21	9	Курсовая работа/проект	Качество оформления завершённой графической части проекта на момент сдачи на проверку	-	10	Приведен в файле "Балльная система оценивания выполнения и защиты курсового проекта"	кур-совые проекты
22	9	Курсовая работа/проект	Качество доклада на защите	-	3	Приведен в файле "Балльная система оценивания выполнения и защиты курсового проекта"	кур-совые проекты
23	10	Промежуточная аттестация	Экзаменационные билеты, в каждом из которых содержится 4 вопроса из разных разделов дисциплины	-	100	Приведен в фонде оценочных средств дисциплины	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	ЭКЗАМЕН. К экзамену допускаются только те студенты, у которых зачтены все контрольные и лабораторные работы. Экзамен сдаётся в письменной форме. При этом каждому студенту даётся возможность вытянуть из общей колоды один экзаменационный билет, количество вариантов которых превышает количество экзаменуемых студентов. Процедура проведения экзамена в дистанционной форме приведена в	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

Регламенте экзамена, который размещается в Электронном ЮУрГУ. В случае сдачи экзамена в аудитории филиала университета каждый студент садится за отдельный стол или парту. На написание ответов на заданные в билетах вопросы даётся 1,5 астрономических часа, в течение которых студенты находятся под наблюдением преподавателя. По завершению отведённого времени преподаватель забирает у студентов билеты и тексты с ответами. В экзаменационных билетах напротив каждого вопроса указано максимальное количество баллов, которое может набрать студент при правильном ответе на заданный вопрос (с записью расчётных выражений и формул или их выводом в зависимости от формулировки вопроса в билете, полным текстовым описанием определений, физических процессов, протекающих в системах электроснабжения и их элементах, схем и т. д., в тех случаях, когда не требуется сопровождение ответа выводами формул и расчётных выражений). Суммарное количество баллов, которое может быть получено студентом за экзамен при правильных и полных ответах на все вопросы составляет 100 баллов. При наличии в ответах ошибок в рассуждениях и записях расчётных выражений, выводах формул начисляемые студенту баллы за ответы будут тем меньше, чем грубее допущенные ошибки и их количество. Оценивание начисляемых баллов за ответы на вопросы экзаменационного билета Рэкз осуществляется с учётом следующих критериев: – полные и обстоятельные ответы на все 4 вопроса – 100 баллов; – полные и обстоятельные ответы на 3 из 4-х вопросов в билете с выводами расчётных формул и выражений и частичный ответ 4-й вопрос – от 85 до 99 баллов; – полные и обстоятельные ответы на 3 из 4-х вопросов или на 2 из 4-х вопросов в билете с выводами расчётных формул и выражений и частичный ответ на один или два других вопроса – от 75 до 85 баллов; – полный ответ на один из ключевых вопросов билета или на 2 вопроса в билете без выводов расчётных формул и выражений и отсутствии ответов на остальные вопросы билета – от 60 до 75 баллов; – неполные ответы с грубыми ошибками или полное отсутствие ответов – от 0 до 60 баллов. По завершению проверки ответов объявляются результаты. При несогласии студента с выставленной оценкой за экзамен с ним проводится дополнительное собеседование в устной форме, в котором преподаватель аргументированно комментирует допущенные студентом ошибки в ответах на вопросы экзаменационного билета. Полученное по формуле количество баллов переводится в оценку с использованием шкалы, приведенной в таблице 3 Положения о балльно-рейтинговой системе, принятой в ЮУрГУ. Экзаменационные билеты. В каждом билете содержатся вопросы, предназначенные для оценивания всех компетенций, предусмотренных в РПД.	
--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

[illegible]

[illegible]

3. Ершов, А. М. Электроснабжение промышленных предприятий и городов. Учебное пособие по курсовому проектированию. Ч. 1 / А. М. Ершов. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. - 99 с.
4. Валеев, Г. С. Системы электроснабжения: учебное пособие к лабораторным работам. / Г. С. Валеев, Р. Г. Валеев, А. В. Хлопова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. - 94 с.
5. Валеев, Г. С. Системы электроснабжения. Задания к курсовому проекту: учебное пособие / Г. С. Валеев, Р. Г. Валеев, А. М. Ершов. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. - Ч.1. - 79 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Валеев, Г. С. Системы электроснабжения : Задания к курсовому проекту. Ч. 5 / Г. С. Валеев, М. А. Дзюба, Н. Ю. Башмакова. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2009. - 97 с.
2. Валеев, Г. С. Системы электроснабжения. Задания к курсовому проекту: учебное пособие / Г. С. Валеев, Р. Г. Валеев, С. Ш. Таваров. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. - Ч.2. - 84 с.
3. Ершов, А. М. Электроснабжение промышленных предприятий и городов. Учебное пособие по курсовому проектированию. Ч. 1 / А. М. Ершов. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. - 99 с.
4. Валеев, Г. С. Системы электроснабжения: учебное пособие к лабораторным работам. / Г. С. Валеев, Р. Г. Валеев, А. В. Хлопова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. - 94 с.
5. Валеев, Г. С. Системы электроснабжения. Задания к курсовому проекту: учебное пособие / Г. С. Валеев, Р. Г. Валеев, А. М. Ершов. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. - Ч.1. - 79 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для преподавателя	Учебно-методические материалы кафедры	Валеев, Г. С. Системы электроснабжения : Задания к курсовому проекту. Ч. 5 / Г. С. Валеев, М. А. Дзюба, Н. Ю. Башмакова. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2010. + Электрон. Текстовые дан. (Электронный текст пособия помещён на сайте кафедры "Электрические станции, сети и системы электроснабжения": energynet.susu.ru/studentu/)
2	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Электротехника: Учебное пособие для вузов. – В 3-х книгах. Книга III. Электродвиговые. Электроснабжение/ Под ред. П.А. Бутырина, Р.Х. Гафиятуллина, А.Л. Шестакова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 639 с. (Раздел "Электроснабжение"(Размещён на сайте кафедры "Электрические станции, сети и системы электроснабжения" ЮУрГУ: http://energynet.susu.ru)
3	Дополнительная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Ершов, А.М. Системы электроснабжения. Часть 1: Основы электроснабжения: курс лекций / А.М. Ершов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 245 с. (Размещён на сайте кафедры "Электрические станции, сети и системы электроснабжения" ЮУрГУ:

			http://energynet.susu.ru)
4	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Валеев, Г. С. Системы электроснабжения.: учебное пособие к лабораторным работам / Г. С. Валеев, Р. Г. Валеев, А. В. Хлопова. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. - Ч.1. - 94 с. http://energynet.susu.ru/

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(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
Лабораторные занятия	108 (5)	Универсальные лабораторные стенды, компьютеры с программным обеспечением