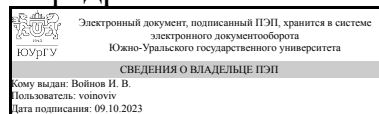


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



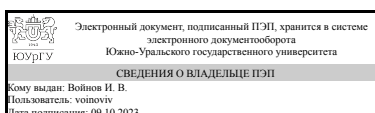
И. В. Войнов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.04 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

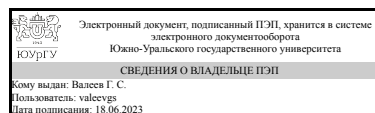
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



И. В. Войнов

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 ущербов 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 ущербов от перерывов электроснабжения

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Общая энергетика, Электроэнергетические системы и сети, Электроснабжение, Электрические машины, Переходные процессы в системах электроснабжения, Электропитающие сети систем электроснабжения, Электрическое освещение, Эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения, Учебная практика (ознакомительная) (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
<p>Электроэнергетические системы и сети</p>	<p>Знает: 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, основные способы обработки и представления экспериментальных данных; ГОСТы и правила публикации источников, возможности и сложности их применения в электронном формате Умеет: рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок, определять состав оборудования, разрабатывать схемы энергетических объектов, выполнять расчет параметров электрооборудования, 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 Имеет практический опыт: 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, навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации</p>
<p>Переходные процессы в системах электроснабжения</p>	<p>Знает: основы технологического процесса объекта, современное электрооборудование и его характеристики, основные схемы электрических соединений электростанций, подстанций и предприятий, организаций и учреждений, особенности конструкций основного электротехнического оборудования, эксплуатируемого на данных предприятиях Умеет: выбирать основные направления развития технологического процесса, использовать полученные знания при изучении общеинженерных и профессиональных дисциплин, для определения</p>

	<p>основных параметров характеристик электрических схем электростанций, подстанций и предприятий, организаций и учреждений, с учетом особенностей конструкций основного электротехнического электрооборудования, эксплуатируемого на данных предприятиях</p> <p>Имеет практический опыт: владения методами, обеспечивающими эффективные режимы технологического процесса, владения нормативно-технической базой для определения параметров оборудования объектов профессиональной деятельности</p>
<p>Общая энергетика</p>	<p>Знает: Нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы эксплуатации оборудования, закрепленных за подразделением, устройство и способы прокладки воздушных линий электропередачи, 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., принципы построения и выбора кабельных линий электропередачи</p> <p>Умеет: Планировать и организовывать работу подчиненного персонала, производить выбор марки воздушных линий электропередачи, Проводить теплодинамический анализ циклов тепловых двигателей, рассчитывать температурные поля для элементов их конструкций, а также теплоты сгорания топлив; разбираться в принципиальных тепловых схемах тепловых установок., читать маркировку кабелей</p> <p>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</p>
<p>Электропитающие сети систем электроснабжения</p>	<p>Знает: основные принципы построения электропитающих сетей СЭС различного назначения; типовые схемы, применяемые на разных уровнях СЭС;</p> <p>технические характеристики элементов сетей (воздушных и кабельных линий электропередачи, трансформаторов, распределительных устройств и т.д.); технико-экономические характеристики устройств компенсации реактивной мощности., основные принципы построения схем электроснабжения, выбора конфигурации сетей, методы расчета установившихся режимов сети., основные источники научно-технической информации по</p>

	<p>общим вопросам энергетики; • теоретические основы энергетики; • знать основные типы электростанций, их тепловые схемы и основное оборудование. Умеет: 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; , 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. Имеет практический опыт: проектирования конкретноспособных вариантов технических решений при проектировании электропитающих сетей всех уровней напряжения, разработки рабочей и технической и графической документации по проектируемым объектам., дискуссии по профессиональной тематике; • использования терминологии в области энергетики.</p>
<p>Электрические машины</p>	<p>Знает: основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии, 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, 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: практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с</p>

	<p>приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники.</p>
<p>Электрическое освещение</p>	<p>Знает: основные понятия и законы теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного тока, 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 Умеет: различать типы задач, решаемые при анализе и синтезе устройств для преобразования электроэнергии при проектировании и в условиях эксплуатации, 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 Имеет практический опыт: методами расчета линейных и нелинейных цепей в установившихся и переходных режимах, навыками определения требуемой электрической мощности осветительной установки (ОУ), выбора типа светильника в соответствии с категорией помещения, чтения схем осветительных установок</p>
<p>Эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения</p>	<p>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</p>

	<p>информацию о новых технологиях в эксплуатации электрооборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> •самостоятельно оформлять документацию, необходимую для эксплуатации электрооборудования <p>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.</p>
<p>Электроснабжение</p>	<p>Знает: основные принципы построения электрических сетей СЭС. Типовые схемы внешнего и внутреннего электроснабжения, область использования, достоинства и недостатки., основные принципы работы устройств релейной защиты и автоматики, 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, 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</p> <p>Умеет: осуществлять выбор сечения проводников в сетях напряжением до и выше 1000 В, производить выбор уставок срабатывания защит в аварийных режимах, 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</p>

	<p>конструкторской документации на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства с использованием отдельных частей документации, выполненных работниками, осуществляющими проектирование, 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 Имеет практический опыт: расчёта электрических нагрузок в линиях электропередач, 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, 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</p>
<p>Учебная практика (ознакомительная) (4 семестр)</p>	<p>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</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 33,75 ч.
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	10
Общая трудоёмкость дисциплины	180	108	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	20	12	8
Лекции (Л)	12	8	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4	0
Лабораторные работы (ЛР)	4	0	4
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	146,25	88,75	57,5
Курсовое проектирование	32,5	0	32,5
Подготовка к зачёту	22	22	0
Работа по выполнению контрольных заданий	21,75	21,75	0
Подготовка к экзамену	25	0	25
Самостоятельное изучение материала разделов и тем, которые недостаточно полно представлены в лекциях и практических занятиях.	45	45	0
Консультации и промежуточная аттестация	13,75	7,25	6,5
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.	3	1	0	2
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.	7	5	0	2

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 внутривозовского 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 внутривозовского электроснабжения на основе	4

		технико-экономических расчётов.	
--	--	---------------------------------	--

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	2
2	8	Исследование влияния регулирования мощности батареи конденсаторов на потери электроэнергии в сетях и величину напряжения в точке их присоединения	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Курсовое проектирование	ПУМД Осн.лит.[1,2], Доп. лит. [1,2]; Эл.УМЛ [1-8].	10	32,5
Подготовка к зачёту	ПУМД Осн.лит.[1,2]; Эл.УМЛ [1, 7, 8]	9	22
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
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]	9	45

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	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"	курсовые проекты
13	9	Курсовая работа/проект	Расчёт электрических нагрузок объекта электроснабжения	-	11	Приведен в файле "Балльная система оценивания выполнения и защиты курсового проекта"	курсовые 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"	курсовые 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"	курсовые 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"	курсовые проекты
17	9	Курсовая работа/проект	Расчёт токов коротких замыканий и выбор электрооборудования	-	6	Приведен в файле "Балльная система оценивания выполнения и защиты курсового проекта"	курсовые проекты
18	9	Курсовая	Компенсация	-	10	Приведен в файле "Балльная	кур-

1. 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.
2. 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.
3. 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.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Конюхова, Е.А. Электроснабжение: учебник для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2014. — 510 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72338 — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Электротехнический справочник. Том 3: Производство, передача и распределение электрической энергии. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2009. — 964 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/72341 — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	ПУЭ, изд. 7-е: общие правила; передача электроэнергии; распределительные устройства и подстанции; электрическое освещение; электрооборудование специальных установок. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ЭНАС, 2013. — 552 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/38572 — Загл. с экрана.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Быстрицкий, Г.Ф. Справочная книга по энергетическому оборудованию предприятий и общественных зданий. [Электронный ресурс] / Г.Ф. Быстрицкий, Э.А. Киреева. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2011. — 592 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/3313 — Загл. с экрана.
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	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 — Загл. с экрана.
6	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/)

7	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Электротехника: Учебное пособие для вузов. – В 3-х книгах. Книга III. Электродвижители. 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)
8	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)

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