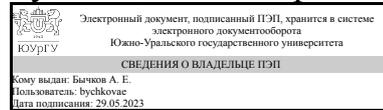


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



А. Е. Бычков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.06 Системы электроснабжения объектов особой категории надежности

для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

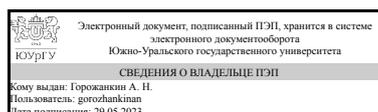
уровень Магистратура

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

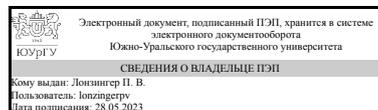
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

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



А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



П. В. Лонзингер

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Электроснабжение объектов особой категории надёжности» является получение знаний для решения задач электроснабжения потребителей особой группы 1-й категории надёжности по бесперебойности электроснабжения. Основные задачи дисциплины: 1) изучение режимов электропотребления и определение расчетных нагрузок объектов особой категории по бесперебойности электроснабжения. 2) изучение схем электроснабжения, обеспечивающих требуемый уровень надёжности.

## Краткое содержание дисциплины

Краткий перечень объектов особой категории надёжности. Резервные и бесперебойные источники питания. Системы гарантированного и бесперебойного электроснабжения. Выбор типа и мощности источников в системах гарантированного и бесперебойного электроснабжения ответственных потребителей. Автоматические устройства в сетях гарантированного электроснабжения ответственных потребителей. Выбор уставок токовых защит в низковольтных сетях.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	Знает: Современные системы гарантированного и бесперебойного электроснабжения ответственных объектов и проектно-конструкторские решения Умеет: Проводить экспертизу проектов электроснабжения объектов особой категории надёжности Имеет практический опыт: Технико-экономического обоснования проектно-конструкторских решений
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Знает: Типы и технические характеристики резервных и бесперебойных источников питания и систем автоматики Умеет: Проектировать системы гарантированного и бесперебойного электроснабжения ответственных объектов Имеет практический опыт: Технико-экономического обоснования выбираемых и вновь проектируемых систем электроснабжения ответственных объектов

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ФД.08 Водородные установки, ФД.02 Системы возбуждения синхронных	Не предусмотрены

<p>генераторов,  1.О.01 Иностранный язык в профессиональной деятельности,  1.О.03 Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов,  ФД.11 Разработка анимаций с применением программы Solidworks,  ФД.09 Экология использования возобновляемых источников энергии,  ФД.05 Патентование,  ФД.01 Основы технического творчества,  ФД.10 Применение программы Ansys для решения инженерных задач,  1.О.02 Философия технических наук,  ФД.07 Специальные вопросы оптимизации систем электроснабжения городов</p>	
---	--

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

Дисциплина	Требования
ФД.02 Системы возбуждения синхронных генераторов	Знает: Схемы замещения элементов энергосистемы Умеет: Разрабатывать схемы замещения Имеет практический опыт: Анализа электромагнитных процессов в схемах
ФД.09 Экология использования возобновляемых источников энергии	Знает: Назначение, классификацию, конструкции и физические основы работы энергоустановок на базе ВИЭ Умеет: Самостоятельно разбираться в методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи Имеет практический опыт: Современных методов исследований
ФД.08 Водородные установки	Знает: Основы руководства объектом профессиональной деятельности, Принципы работы устройств на основе водорода Умеет: Распределять поручения по проектированию сегментов проекта, Определять наиболее эффективные типы устройств на основе водорода в условиях конкретного региона Имеет практический опыт: Проектного руководства в области водородной энергетики, Базовых расчетов устройств на основе водорода
ФД.05 Патентование	Знает: Особенности патентной информации, структуру и содержательную нагрузку патентной документации, Классификацию объектов интеллектуальной собственности Умеет: Анализировать и оценивать информацию; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа, Выявлять объекты интеллектуальных прав по различным критериям; давать развернутую характеристику основным правам и обязанностям правообладателя Имеет практический опыт: Анализа и использования законодательных и

	нормативных актов в практической деятельности, Проведения анализа существенных признаков объектов интеллектуальной собственности
1.О.03 Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов	Знает: Базовые понятия параллельных вычислений Умеет: Решать задачи на параллельных вычислительных системах с применением специализированных программных пакетов Имеет практический опыт: Применения технологий современных высокопроизводительных вычислений
ФД.11 Разработка анимаций с применением программы Solidworks	Знает: Методы создания анимации типовых технологических процессов с применением программы Solidworks, Пакет программ Solidworks и его функциональную базу Умеет: Осуществлять анимацию электромеханических узлов с целью наибольшей наглядности, Моделировать посредством программы Solidworks электромеханические узлы типовых промышленных устройств Имеет практический опыт: Создания анимации типовых технологических процессов с применением программы Solidworks, Работы с программным пакетом Solidworks
1.О.02 Философия технических наук	Знает: Общую проблематику философии техники; формирование науки в широком социокультурном контексте и в ее историческом развитии; философские вопросы гуманитарных наук; концепции гуманитарных наук, их место в системе мировоззрения; проблемы кризиса современной техногенной цивилизации; глобальные тенденции смены научной картины мира, типов научной рациональности и системам ценностей; способы анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития; тенденции исторического развития науки и техники, Общие закономерности и тенденции научного познания как особой деятельности по производству научных знаний. Умеет: Совершенствовать и развивать свой интеллектуальный уровень; применять методологию научных исследований и научного творчества, Выделять критерии сравнения различных путей решения научных задач. Имеет практический опыт: Методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений; навыками критического восприятия информации, Оценки научных исследований в области профессиональной деятельности.

<p>1.О.01 Иностранный язык в профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: Лексико-грамматический минимум в объеме, необходимом для осуществления письменной и устной коммуникации в профессионально деловой и научной сферах; основную профессиональную терминологию на иностранном языке; правила ведения деловой корреспонденции на иностранном языке; правила переработки информации (аннотация, реферат); правила перевода специальных и научных текстов; социокультурную специфику международного профессионально-делового общения, Научную терминологию иностранного языка применительно к области профессиональных исследований. Умеет: Понимать устную речь (монолог, диалог) профессионально-делового характера; участвовать в международных переговорах, дискуссии, научной беседе, выражая определенные коммуникативные намерения; продуцировать монологическое высказывание по профилю научной специальности/темы, аргументировано излагая свою позицию и используя вспомогательные средства (графики, таблицы, диаграммы, мультимедиа, презентации и т.д.); писать деловые письма; соотносить языковые средства с нормами речевого поведения, которых придерживаются носители иностранного языка; составлять аннотации, рефераты, тезисы, Извлекать необходимую профессиональную информацию из иноязычных источников. Имеет практический опыт: Чтения научной литературы в оригинале (изучающее, ознакомительное, просмотровое, поисковое), предполагающее разную степень понимания и смысловой компрессии прочитанного; стратегиями организации письменной речи; поиска и критического осмысления информации, полученной из зарубежных источников, аргументированного изложения собственной точки зрения; стратегий организации коммуникативной и научно-исследовательской деятельности, исходя из своих образовательных и профессиональных потребностей; публичной речи (сообщения, презентации), Стратегиями информационного поиска на иностранном языке.</p>
<p>ФД.10 Применение программы Ansys для решения инженерных задач</p>	<p>Знает: Пакет программ Ansys и его функциональную базу Умеет: Моделировать посредством программы Ansys электромеханические узлы типовых промышленных устройств Имеет практический опыт: Работы с программным пакетом Ansys</p>
<p>ФД.01 Основы технического творчества</p>	<p>Знает: Основные пути и методы саморазвития и самосовершенствования, Методы инженерного проектирования, обработки экспериментальных данных и автоматизации научных исследований Умеет: Преодолевать "административные" и</p>

	"физические" противоречия, уметь управлять психологическими факторами, Использовать современные методы исследования на практике, анализировать полученные результаты и четко формулировать выводы по работе Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения изобретательских задач, Применения основных методов поиска технических решений
ФД.07 Специальные вопросы оптимизации систем электроснабжения городов	Знает: Постановку задачи оптимизации, ее классификацию и методы ее решения. Устройство систем электроснабжения городов и основные способы оптимизации этих систем Умеет: Использовать современное программное обеспечение для имитационного моделирования объектов СЭС и решения задач оптимизации Имеет практический опыт: Поиска информации в сети Интернет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	8	8	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75	
Выполнение расчетно-графических работ	35,75	35.75	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего			
		Л	ПЗ	ЛР	
1	Цель и задачи проектирования. Категории электроприёмников по надёжности электроснабжения. Перечень ответственных потребителей городов, промышленных предприятий, железных дорог и сельского хозяйства. Основные характеристики резервных источников электроэнергии и источников бесперебойного электропитания.	8	2	6	0
2	Схемы электроснабжения ответственных объектов и потребителей особой группы 1-й категории надёжности электроснабжения.	8	2	6	0

3	Выбор типа и мощности резервных и бесперебойных источников питания. Автоматика включения резервных источников.	8	2	6	0
4	Расчёты токов короткого замыкания в сетях 0.4 кВ при питании от резервных источников и выбор уставок токовых защит	8	2	6	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Цель и задачи проектирования. Категории электроприёмников по надёжности электроснабжения. Перечень ответственных потребителей.	2
2	2	Основные характеристики резервных источников электроэнергии и источников бесперебойного электропитания. Схемы электроснабжения ответственных объектов и потребителей особой группы 1-й категории надёжности электроснабжения.	2
3	3	Выбор типа и мощности резервных и бесперебойных источников питания. Автоматика включения резервных источников.	2
4	4	Расчёты токов короткого замыкания в сетях 0.4 кВ при питании от резервных источников и выбор уставок токовых защит	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Выбор схемы электроснабжения ответственного объекта промышленного предприятия, заданного преподавателем.	6
2	2	Расчёт мощности и типа резервного источника питания. Выбор серийной установки по справочным данным.	6
3	3	Алгоритм переключений автоматики и их временные диаграммы работы.	6
4	4	Расчёты токов коротких замыканий в сети 0.4 кВ с различными источниками питания.	6

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение расчетно-графических работ	1) РТМ 36.18.32.4-92 "Указания по расчету электрических нагрузок" 2) Нормы технологического проектирования. Проектирование электроснабжения промышленных предприятий 3) Ершов, А. М. Системы электроснабжения [Текст] Ч. 1 Основы электроснабжения курс лекций для бакалавров по направлению	3	35,75

	"Электроэнергетика и электротехника" А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 244, [1] с. ил. электрон. версия		
--	--	--	--

## 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	3	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа № 1 "Выбор схемы электроснабжения ответственного объекта промышленного предприятия"	15	5	<p>Критерии оценивания:</p> <p>5 баллов- решение оформлено в соответствие со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются грамотно оформленными иллюстрациями, решение не содержит ошибок;</p> <p>4 балла- решение оформлено в соответствие со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются грамотно оформленными иллюстрациями, решение содержит незначительные ошибки;</p> <p>3 балла- решение оформлено в соответствие со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются иллюстрациями с незначительными неточностями, решение содержит незначительные ошибки;</p> <p>2 балла- решение оформлено в соответствие со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются иллюстрациями с грубыми неточностями, либо решение содержит значительные ошибки;</p> <p>1 балла- решение оформлено с расхождениями со стандартом</p>	зачет

						<p>организации, либо отсутствуют некоторые этапы расчетов, либо расчеты сопровождаются иллюстрациями с грубыми ошибками (равно, если иллюстрации отсутствуют), либо решение содержит грубые ошибки;</p> <p>0 баллов - если решение соответствует более, чем двум из критериев, перечисленных в описании для 1 балла.</p>	
2	3	Текущий контроль	<p>Расчетно-графическая работа № 2 “Расчёт мощности и типа резервного источника питания. Выбор серийной установки по справочным данным”</p>	15	5	<p>Критерии оценивания:</p> <p>5 баллов- решение оформлено в соответствие со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются грамотно оформленными иллюстрациями, решение не содержит ошибок;</p> <p>4 балла- решение оформлено в соответствие со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются грамотно оформленными иллюстрациями, решение содержит незначительные ошибки;</p> <p>3 балла- решение оформлено в соответствие со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются иллюстрациями с незначительными неточностями, решение содержит незначительные ошибки;</p> <p>2 балла- решение оформлено в соответствие со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются иллюстрациями с грубыми неточностями, либо решение содержит значительные ошибки;</p> <p>1 балла- решение оформлено с расхождениями со стандартом организации, либо отсутствуют некоторые этапы расчетов, либо расчеты сопровождаются иллюстрациями с грубыми ошибками (равно, если иллюстрации отсутствуют), либо решение содержит грубые ошибки;</p> <p>0 баллов - если решение соответствует более, чем двум из критериев, перечисленных в описании для 1 балла.</p>	зачет

3	3	Текущий контроль	<p>Расчетно-графическая работа № 3 “Алгоритм переключений автоматики и их временные диаграммы работы”</p>	15	<p>Критерии оценивания:  5 баллов- решение оформлено в соответствие со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются грамотно оформленными иллюстрациями, решение не содержит ошибок;  4 балла- решение оформлено в соответствие со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются грамотно оформленными иллюстрациями, решение содержит незначительные ошибки;  3 балла- решение оформлено в соответствие со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются иллюстрациями с незначительными неточностями, решение содержит незначительные ошибки;  2 балла- решение оформлено в соответствие со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются иллюстрациями с грубыми неточностями, либо решение содержит значительные ошибки;  1 балла- решение оформлено с расхождениями со стандартом организации, либо отсутствуют некоторые этапы расчетов, либо расчеты сопровождаются иллюстрациями с грубыми ошибками (равно, если иллюстрации отсутствуют), либо решение содержит грубые ошибки;  0 баллов - если решение соответствует более, чем двум из критериев, перечисленных в описании для 1 балла.</p>	зачет
4	3	Текущий контроль	<p>Расчетно-графическая работа № 4 “Расчеты токов коротких замыканий в сети 0.4 кВ с различными источниками питания”</p>	15	<p>Критерии оценивания:  5 баллов- решение оформлено в соответствие со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются грамотно оформленными иллюстрациями, решение не содержит ошибок;  4 балла- решение оформлено в соответствие со стандартом</p>	зачет

					<p>организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются грамотно оформленными иллюстрациями, решение содержит незначительные ошибки;</p> <p>3 балла- решение оформлено в соответствие со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются иллюстрациями с незначительными неточностями, решение содержит незначительные ошибки;</p> <p>2 балла- решение оформлено в соответствие со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются иллюстрациями с грубыми неточностями, либо решение содержит значительные ошибки;</p> <p>1 балла- решение оформлено с расхождениями со стандартом организации, либо отсутствуют некоторые этапы расчетов, либо расчеты сопровождаются иллюстрациями с грубыми ошибками (равно, если иллюстрации отсутствуют), либо решение содержит грубые ошибки;</p> <p>0 баллов - если решение соответствует более, чем двум из критериев, перечисленных в описании для 1 балла.</p>	
6	3	Текущий контроль	Тест по материалам лекций	20	<p>8</p> <p>По результатам прослушивания лекции студентам необходимо ответить на 8 вопросов. Каждые 2 из 8 вопросов выбираются случайным образом из 10 возможных вопросов соответствующего блока. Каждый блок вопросов посвящен материалу одной из прочитанных лекций. За каждый из вопросов можно получить максимум 1 балл. Суммарное количество баллов за тест формируется простым суммированием полученных баллов за отдельные вопросы.</p> <p>Критерии оценивания ответа на вопрос:</p> <p>1 балл - Дан полностью правильный ответ на вопрос</p> <p>0,5 балл - Ответ на вопрос правильно раскрывает до 50% от его сути</p> <p>0 баллов - Дан полностью</p>	зачет

						неправильный ответ на вопрос, либо ответ на вопрос содержит грубую ошибку, демонстрирующую непонимание студентом изложенной на лекции темы.	
7	3	Промежуточная аттестация	Зачет	-	0	<p>Отметка за зачет выставляется в соответствии с действующим в ЮУрГУ Положением о БРС. Отметка за зачет выставляется по величине рейтинга студента по текущему контролю.</p> <p>Если студент не согласен с отметкой, выставляемой по величине рейтинга по текущему контролю, он имеет право прийти на зачет, чтобы улучшить отметку. В этом случае студенту дается возможность переделать задания, относящиеся к КРМ, чтобы изменить свой рейтинг по текущему контролю в большую сторону. В случае увеличения рейтинга по текущему контролю студенту выставляется соответствующая новому рейтингу отметка. В обратном случае студенту выставляется отметка, соответствующая рейтингу по текущему контролю, предшествующему процедуре проведения зачета.</p> <p>Количество заданий, необходимых для улучшения рейтинга по текущему контролю, которые необходимо выполнить в течение зачета с целью улучшения отметки, студент выбирает самостоятельно, опираясь на рекомендации преподавателя.</p>	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>Отметка за зачет выставляется в соответствии с действующим в ЮУрГУ Положением о БРС. Отметка за зачет выставляется по величине рейтинга студента по текущему контролю. Если студент не согласен с отметкой, выставляемой по величине рейтинга по текущему контролю, он имеет право прийти на зачет, чтобы улучшить отметку. В этом случае студенту дается возможность переделать задания, относящиеся к КРМ, чтобы изменить свой рейтинг по текущему контролю в большую сторону. В случае увеличения рейтинга по текущему контролю студенту выставляется соответствующая новому рейтингу отметка. В обратном случае студенту выставляется отметка, соответствующая рейтингу по текущему контролю,</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	предшествующему процедуре проведения зачета. Количество заданий, необходимых для улучшения рейтинга по текущему контролю, которые необходимо выполнить в течение зачета с целью улучшения отметки, студент выбирает самостоятельно, опираясь на рекомендации преподавателя.	
--	---	--

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	6	7	
ОПК-1	Знает: Современные системы гарантированного и бесперебойного электроснабжения ответственных объектов и проектно-конструкторские решения	+		+	+	+	+	
ОПК-1	Умеет: Проводить экспертизу проектов электроснабжения объектов особой категории надёжности	+			+		+	
ОПК-1	Имеет практический опыт: Техничко-экономического обоснования проектно-конструкторских решений	+		+	+		+	
ОПК-2	Знает: Типы и технические характеристики резервных и бесперебойных источников питания и систем автоматики		+				++	
ОПК-2	Умеет: Проектировать системы гарантированного и бесперебойного электроснабжения ответственных объектов			+	+	+	+	
ОПК-2	Имеет практический опыт: Техничко-экономического обоснования выбираемых и вновь проектируемых систем электроснабжения ответственных объектов		+		+		+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Ершов, А. М. Системы электроснабжения [Текст] Ч. 1 Основы электроснабжения курс лекций для бакалавров по направлению "Электроэнергетика и электротехника" А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 244, [1] с. ил. электрон. версия

2. Ершов, А. М. Системы электроснабжения [Текст] Ч. 2 Электрические нагрузки. Компенсация реактивной мощности курс лекций для бакалавров по направлению "Системы электроснабжения" А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 229, [1] с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Справочник по проектированию электрических сетей [Текст] авт.-сост.: И. Г. Карапетян, Д. Л. Файбисович, И. М. Шапиро ; под ред. Д. Л. Файбисовича. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: ЭНАС, 2017. - 374, [1] с. ил.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. РТМ 36.18.32.4-92 "Указания по расчету электрических нагрузок"
2. Нормы технологического проектирования. Проектирование электроснабжения промышленных предприятий

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. РТМ 36.18.32.4-92 "Указания по расчету электрических нагрузок"
2. Нормы технологического проектирования. Проектирование электроснабжения промышленных предприятий

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Ершов, А. М. Системы электроснабжения [Текст] Ч. 1 Основы электроснабжения курс лекций для бакалавров по направлению "Электроэнергетика и электротехника" А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 244, [1] с. ил. электрон. версия <a href="https://energynet.susu.ru/wp-content/uploads/2018/09/Ершов-А.М.-Системы-электроснабжения.-Часть-1.-Основы-электроснабжения-2018.09.13.pdf">https://energynet.susu.ru/wp-content/uploads/2018/09/Ершов-А.М.-Системы-электроснабжения.-Часть-1.-Основы-электроснабжения-2018.09.13.pdf</a>
2	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Ершов, А. М. Системы электроснабжения [Текст] Ч. 2 Электрические нагрузки. Компенсация реактивной мощности курс лекций для бакалавров по направлению "Системы электроснабжения" А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 229, [1] с. ил. <a href="https://energynet.susu.ru/wp-content/uploads/2018/09/Ершов-А.М.-Системы-электроснабжения.-Часть-2.-Электрические-нагрузки.-Компенсация-РМ-2018.09.13.pdf">https://energynet.susu.ru/wp-content/uploads/2018/09/Ершов-А.М.-Системы-электроснабжения.-Часть-2.-Электрические-нагрузки.-Компенсация-РМ-2018.09.13.pdf</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	153 (1)	Основное оборудование

Лекции

153  
(1)

Основное оборудование