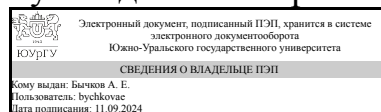


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



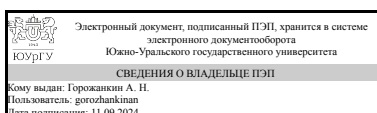
А. Е. Бычков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.02 Системы электроснабжения объектов особой категории надежности
для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Магистратура
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

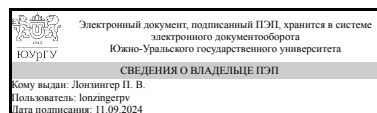
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

Зав.кафедрой разработчика,
д.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: Техно-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: Техно-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
Нет	ФД.04 Возобновляемые источники энергии, 1.О.02 Философия технических наук,

	ФД.01 Электромагнитная совместимость в электрических системах, ФД.03 Проектирование специальных электрических машин, 1.О.05 Управление проектами
--	--

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	8	8
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	59,75	59,75
Выполнение расчетно-графических работ	59,75	59,75
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. Схемы электроснабжения ответственных объектов и потребителей особой группы 1-й категории надёжности электроснабжения.	2	1	1	0
2	Схемы электроснабжения ответственных объектов и потребителей особой группы 1-й категории надёжности электроснабжения.	2	1	1	0
3	Выбор типа и мощности резервных и бесперебойных источников питания. Автоматика включения резервных источников.	2	1	1	0
4	Расчёты токов короткого замыкания в сетях 0.4 кВ при питании от	2	1	1	0

	резервных источников и выбор уставок токовых защит				
--	--	--	--	--	--

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.	1
2	2	Основные характеристики резервных источников электроэнергии и источников бесперебойного электропитания. Схемы электроснабжения ответственных объектов и потребителей особой группы 1-й категории надёжности электроснабжения.	1
3	3	Выбор типа и мощности резервных и бесперебойных источников питания. Автоматика включения резервных источников.	1
4	4	Расчёты токов короткого замыкания в сетях 0.4 кВ при питании от резервных источников и выбор уставок токовых защит	1

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.	1
2	2	Расчёт мощности и типа резервного источника питания. Выбор серийной установки по справочным данным.	1
3	3	Алгоритм переключений автоматики и их временные диаграммы работы.	1
4	4	Расчёты токов коротких замыканий в сети 0.4 кВ с различными источниками питания.	1

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 "Электроэнергетика и электротехника" А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы	1	59,75

	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	1	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа № 1 “Выбор схемы электроснабжения ответственного объекта промышленного предприятия”	15	5	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	зачет

						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.	
2	1	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа № 2 “Расчёт мощности и типа резервного источника питания. Выбор серийной установки по справочным данным”	15	5	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.	зачет
3	1	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа № 3 “Алгоритм	15	5	Критерии оценивания: 5 баллов- решение оформлено в соответствие со стандартом	зачет

			переключений автоматики и их временные диаграммы работы”		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.	
4	1	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа № 4 “Расчеты токов коротких замыканий в сети 0.4 кВ с различными источниками питания”	15	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	зачет

					оформленными иллюстрациями, решение содержит незначительные ошибки; 3 балла- решение оформлено в соответствии со стандартом организации, содержит все необходимые этапы расчетов, расчеты сопровождаются иллюстрациями с незначительными неточностями, решение содержит незначительные ошибки; 2 балла- решение оформлено в соответствии 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.	
6	1	Текущий контроль	Тест по материалам лекций	20	8 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. Критерии оценивания ответа на вопрос: 1 балл - Дан полностью правильный ответ на вопрос 0,5 балл - Ответ на вопрос правильно раскрывает до 50% от его сути 0 баллов - Дан полностью неправильный ответ на вопрос, либо ответ на вопрос содержит грубую ошибку, демонстрирующую	зачет

						непонимание студентом изложенной на лекции темы.	
7	1	Промежуточная аттестация	Зачет	-	0	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, 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.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	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, предшествующему процедуре проведения зачета. Количество заданий, необходимых для улучшения рейтинга по текущему контролю, которые необходимо выполнить в течение зачета с	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	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 https://energynet.susu.ru/wp-content/uploads/2018/09/Ершов-А.М.-Системы-электроснабжения.-Часть-1.-Основы-электроснабжения-2018.09.13.pdf
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. https://energynet.susu.ru/wp-content/uploads/2018/09/Ершов-А.М.-Системы-электроснабжения.-Часть-2.-Электрические-нагрузки.-Компенсация-РМ-2018.09.13.pdf

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