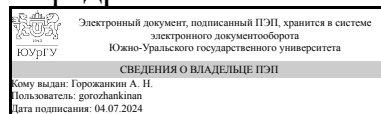


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



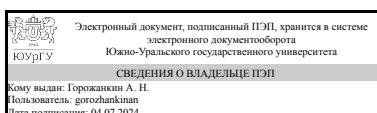
А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.10.02 Специальные вопросы оптимизации систем электроснабжения промышленных предприятий
для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Магистратура
магистерская программа Оптимизация развивающихся систем электроснабжения промышленных предприятий и городов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

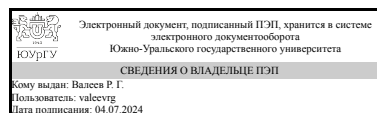
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

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



А. Н. Горожанкин

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



Р. Г. Валеев

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины заключается в привитии навыков и умений обучающемуся определять оптимальные технико-экономические решения для систем электроснабжения промышленных предприятий. Основные задачи, решаемые в рамках данной дисциплины: дать характеристику промышленным предприятия как потребителям электрической энергии; рассмотреть основные методы оптимизации и их область применения; рассмотреть ряд специальных оптимизационных задач для промышленных предприятий с их последующим решением.

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине рассматриваются характерные оптимизационные задачи, присущие промышленным предприятиям и их решения, общая характеристика особенности систем электроснабжения промышленных предприятий различных отраслей производства. Приводится методология и алгоритм решения оптимизационных задач. Представлен общий подход к формированию экономико-математических моделей, используемых при проведении оптимизационных расчётов в СЭС ПП, с учётом прогнозов изменения во времени, влияющих на исход решения факторов. Приводятся методы отыскания экстремумов целевых функций одной и многих переменных. Рассматривается решение ряда специальных вопросов оптимизации систем электроснабжения промышленных предприятий, таких как целесообразности установки в сетях промышленных предприятий промежуточных РП, напряжением 6–10 кВ; Выбор и обоснование схем питания подразделений (цехов) с небольшой расчётной нагрузкой.; технико-экономическое обоснование выбора схемы и конструктивного исполнения сетей промышленного предприятия при больших потоках передаваемой в одном направлении мощности.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен на высоком уровне проводить научно-исследовательскую работу, включая анализ специальной литературы, моделирование, разработку и проведение экспериментальных исследований.	Знает: тенденции и перспективы развития систем электроснабжения промышленных предприятий в РФ и мире; Умеет: определять наиболее эффективные режимы работы силового электрооборудования, в системах электроснабжения;

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр), Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)

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 4 з.е., 144 ч., 75,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	68,5	68,5
Курсовая работа	34,5	34,5
Методы оптимизация режимов по реактивной мощности и расчёта потерь электроэнергии в распределительных сетях	17	17
Оптимизация развития электрических сетей и систем	17	17
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Цели и задачи дисциплины. Общая характеристика систем электроснабжения промышленных предприятий, их особенности.	4	4	0	0
2	Общая методология и алгоритм решения оптимизационных задач. Методы отыскания экстремумов функций одной и многих переменных	12	4	4	4
3	Характерные оптимизационные задачи, присущие промышленным предприятиям, и их решения	48	16	20	12

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Характерные оптимизационные задачи, присущие промышленным предприятиям, и их решения	2

2	1	Особенности систем электроснабжения промышленных предприятий различных отраслей производства: машиностроительной, чёрной и цветной металлургии, химической, горнодобывающей и других. Вопросы, решение которых требует проведения оптимизационных расчётов на стадии проектирования их СЭС и эксплуатации	2
3	2	Методология и алгоритм решения оптимизационных задач. Общий подход к формированию экономико-математических моделей, используемых при проведении оптимизационных расчётов в СЭС ПП, с учётом прогнозов изменения во времени, влияющих на исход решения факторов. Методы отыскания экстремумов целевых функций одной и многих переменных.	4
4	3	Методология и алгоритм решения оптимизационных задач. Общий подход к формированию экономико-математических моделей, используемых при проведении оптимизационных расчётов в СЭС ПП, с учётом прогнозов изменения во времени, влияющих на исход решения факторов. Методы отыскания экстремумов целевых функций одной и многих переменных.	4
5	3	Формирование экономико-математической модели для обоснования целесообразности установки в сетях промышленных предприятий промежуточных РП, напряжением 6–10 кВ. Алгоритм решения задачи	4
6	3	Выбор и обоснование схем питания подразделений (цехов) с небольшой расчётной нагрузкой. Формирование экономико-математической модели и алгоритм её решения	4
7	3	Технико-экономическое обоснование выбора схемы и конструктивного исполнения сетей промышленного предприятия при больших потоках передаваемой в одном направлении мощности	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Оптимизация магистральной сети с заданными суточными графиками нагрузок её узлов посредством распределения мощности батарей конденсаторов (БК) по узлам магистрали с использованием метода множителей Лагранжа. На занятии производится выбор параметров магистрали, составляется целевая функция и используя метод множителей Лагранжа осуществляется вывод расчётной формулы по определению оптимальных мощностей БК, подключаемых к узлам магистрали. Полученные результаты используются в лабораторной работе	4
2	3	Оптимизация токов трёхфазного короткого замыкания в заданном фрагменте сети внутризаводского электроснабжения	6
3	3	Выбор рациональной схемы питания цеха предприятия посредством технико-экономического сравнения схем с РП и без него с учётом степени надёжности схем.	6
4	3	Выбор оптимальной схемы питания цеха с небольшой нагрузкой путём технико-экономического сравнения схем альтернативных схем с учётом степени их надёжности. На занятии производится выбор параметров альтернативных схем, составляются функция затрат за расчётный период на реализацию каждого из вариантов. Полученные результаты используются в лабораторной работе	4
5	3	Оптимизация фрагмента схемы внутризаводского электроснабжения, предназначенного для питания узла с большой мощностью. На занятии производится выбор параметров альтернативных схем, в одной из которых используется жёсткий токопровод, а в другой – кабельная сеть. Составляется функция затрат за расчётный период на реализацию каждого из вариантов.	4

	Полученные результаты используются в лабораторной работе.	
--	---	--

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Оптимизация магистральной сети с заданными суточными графиками нагрузок её узлов отбора мощности	4
2	3	Оптимизация системы электроснабжения цеха (подразделения предприятия) с небольшой расчётной мощностью	4
3	3	Оптимизация системы электроснабжения цеха с большой расчётной мощностью	4
4	3	Обоснование критического значения коэффициента мощности нагрузки с точки зрения целесообразности выбора мощности цеховых трансформаторов по активной составляющей расчётной мощности	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Курсовая работа	Ершов, А. М. Надежность систем электроснабжения промышленных предприятий [Текст] Ч. 1 Учеб. пособие для студентов-заочников А. М. Ершов ; ЧПИ им. Ленинского комсомола, Каф. Электроснабжение пром. предприятий и городов ; ЮУрГУ. - Челябинск: ЧПИ, 1987. - 50 с. ил.; Ершов, А. М. Надежность систем электроснабжения промышленных предприятий [Текст] Ч. 2 Учеб. пособие для студентов-заочников А. М. Ершов ; ЧПИ им. Ленинского комсомола, Каф. Электроснабжение пром. предприятий и городов ; ЮУрГУ. - Челябинск: Б. И., 1988. - 50 с. ил.	1	34,5
Методы оптимизация режимов по реактивной мощности и расчёта потерь электроэнергии в распределительных сетях	№2 (Раздел №1) / https://e.lanbook.com/book/45701	1	17
Оптимизация развития электрических сетей и систем	№5 (Раздел 5) / https://e.lanbook.com/book/162558	1	17

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	Учи- тыва- ется в ПА
1	1	Текущий контроль	Контрольная работа №1	0,5	4	В билете содержится по два вопроса. Каждый вопрос в билете оценивается в 2 балла. Критерии оценивания ответа на вопрос в билете: Дан полный развёрнутый ответ - 2 балла В ответе есть ошибки и недочёты - 1 балл Нет ответа (или ответ не по существу) - 0 баллов	экзамен
2	1	Текущий контроль	Контрольная работа №2	0,5	6	В билете содержится по два вопроса. Каждый вопрос в билете оценивается в 2 балла. Критерии оценивания ответа на вопрос в билете: Дан полный развёрнутый ответ - 2 балла В ответе есть ошибки и недочёты - 1 балл Нет ответа (или ответ не по существу) - 0 баллов	экзамен
3	1	Текущий контроль	Контрольная работа №3	0,5	6	В билете содержится по два вопроса. Каждый вопрос в билете оценивается в 2 балла. Критерии оценивания ответа на вопрос в билете: Дан полный развёрнутый ответ - 2 балла В ответе есть ошибки и недочёты - 1 балл Нет ответа (или ответ не по существу) - 0 баллов	экзамен
4	1	Текущий контроль	Контрольная работа №4	0,5	6	В билете содержится по два вопроса. Каждый вопрос в билете оценивается в 2 балла. Критерии оценивания ответа на вопрос в билете: Дан полный развёрнутый ответ - 2 балла В ответе есть ошибки и недочёты - 1 балл Нет ответа (или ответ не по существу) - 0 баллов	экзамен
5	1	Текущий контроль	Лабораторная работа	0,5	6	Защита лабораторных работ, общее количество которых равняется 4-м, проводится в часы,	экзамен

						отведённые расписанием на лабораторные работы. С целью стимулирования активности работы студентов во время проведения и защиты лабораторных работ оценивание результатов осуществляется дифференцированно: – при условии выполнения лабораторной работы в часы, отведённые для неё преподавателем в сетке расписания лабораторных занятий, оформлении отчёта и защите его не позднее следующего лабораторного занятия студент за работу получает 6 баллов; – при условии выполнения лабораторной работы в часы, отведённые для неё преподавателем в сетке расписания лабораторных занятий, оформлении отчёта и защите его позднее следующего лабораторного занятия, но не позже начала экзаменационной сессии студент за работу получает 4 балла; – студенты, пропустившие лабораторное занятие по уважительной причине и выполнившие её в течение зачётных недель в конце семестра, при успешной защите работы получают 6 баллов за работу; – студенты, пропустившие лабораторное занятие без уважительной причины и выполнившие её в течение зачётных недель в конце семестра, при успешной защите работы получают 2 балла за работу. Таким образом максимальное количество баллов, которое может получить студент за лабораторные работы, составляет 24 балла. Студенты, не выполнившие лабораторные работы до экзаменационной сессии, к экзамену по дисциплине не допускаются, как не освоившие её рабочую программу (РПД).	
6	1	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	0,5	6	Защита лабораторных работ, общее количество которых	экзамен

					равняется 4-м, проводится в часы, отведённые расписанием на лабораторные работы. С целью стимулирования активности работы студентов во время проведения и защиты лабораторных работ оценивание результатов осуществляется дифференцированно: – при условии выполнения лабораторной работы в часы, отведённые для неё преподавателем в сетке расписания лабораторных занятий, оформлении отчёта и защите его не позднее следующего лабораторного занятия студент за работу получает 6 баллов; – при условии выполнения лабораторной работы в часы, отведённые для неё преподавателем в сетке расписания лабораторных занятий, оформлении отчёта и защите его позднее следующего лабораторного занятия, но не позже начала экзаменационной сессии студент за работу получает 4 балла; – студенты, пропустившие лабораторное занятие по уважительной причине и выполнившие её в течение зачётных недель в конце семестра, при успешной защите работы получают 6 баллов за работу; – студенты, пропустившие лабораторное занятие без уважительной причины и выполнившие её в течение зачётных недель в конце семестра, при успешной защите работы получают 2 балла за работу. Таким образом максимальное количество баллов, которое может получить студент за лабораторные работы, составляет 24 балла. Студенты, не выполнившие лабораторные работы до экзаменационной сессии, к экзамену по дисциплине не допускаются, как не освоившие её рабочую программу (РПД).		
7	1	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	0,5	6	Защита лабораторных работ, общее количество которых	экзамен

						равняется 4-м, проводится в часы, отведённые расписанием на лабораторные работы. С целью стимулирования активности работы студентов во время проведения и защиты лабораторных работ оценивание результатов осуществляется дифференцированно: – при условии выполнения лабораторной работы в часы, отведённые для неё преподавателем в сетке расписания лабораторных занятий, оформлении отчёта и защите его не позднее следующего лабораторного занятия студент за работу получает 6 баллов; – при условии выполнения лабораторной работы в часы, отведённые для неё преподавателем в сетке расписания лабораторных занятий, оформлении отчёта и защите его позднее следующего лабораторного занятия, но не позже начала экзаменационной сессии студент за работу получает 4 балла; – студенты, пропустившие лабораторное занятие по уважительной причине и выполнившие её в течение зачётных недель в конце семестра, при успешной защите работы получают 6 баллов за работу; – студенты, пропустившие лабораторное занятие без уважительной причины и выполнившие её в течение зачётных недель в конце семестра, при успешной защите работы получают 2 балла за работу. Таким образом максимальное количество баллов, которое может получить студент за лабораторные работы, составляет 24 балла. Студенты, не выполнившие лабораторные работы до экзаменационной сессии, к экзамену по дисциплине не допускаются, как не освоившие её рабочую программу (РПД).	
8	1	Текущий контроль	Лабораторная работа №4	0,5	6	Защита лабораторных работ, общее количество которых	экзамен

						равняется 4-м, проводится в часы, отведённые расписанием на лабораторные работы. С целью стимулирования активности работы студентов во время проведения и защиты лабораторных работ оценивание результатов осуществляется дифференцированно: – при условии выполнения лабораторной работы в часы, отведённые для неё преподавателем в сетке расписания лабораторных занятий, оформлении отчёта и защите его не позднее следующего лабораторного занятия студент за работу получает 6 баллов; – при условии выполнения лабораторной работы в часы, отведённые для неё преподавателем в сетке расписания лабораторных занятий, оформлении отчёта и защите его позднее следующего лабораторного занятия, но не позже начала экзаменационной сессии студент за работу получает 4 балла; – студенты, пропустившие лабораторное занятие по уважительной причине и выполнившие её в течение зачётных недель в конце семестра, при успешной защите работы получают 6 баллов за работу; – студенты, пропустившие лабораторное занятие без уважительной причины и выполнившие её в течение зачётных недель в конце семестра, при успешной защите работы получают 2 балла за работу. Таким образом максимальное количество баллов, которое может получить студент за лабораторные работы, составляет 24 балла. Студенты, не выполнившие лабораторные работы до экзаменационной сессии, к экзамену по дисциплине не допускаются, как не освоившие её рабочую программу (РПД).	
9	1	Бонус	Личное призовое место на олимпиаде,	-	15	– 15 баллов для международного уровня;	экзамен

			конференции или конкурсе (по дисциплине)			– 10 баллов для Российского уровня; – 5 баллов для университетского уровня.	
10	1	Курсовая работа/проект	Расчёт параметров годовых графиков нагрузки	-	2	Каждый раздел курсовой работы оценивается в 2 балла: 1. 0 баллов – раздел не выполнен. 2. 1 балл – раздел выполнен с недочётами. 3. 2 балла – раздел выполнен в полном объёме и без ошибок.	курсовые работы
11	1	Курсовая работа/проект	Выбор проводов ВЛ 110 кВ	-	2	Каждый раздел курсовой работы оценивается в 2 балла: 1.1 0 баллов – раздел не выполнен. 1.2. 1 балл – раздел выполнен с недочётами. 1.3. 2 балла – раздел выполнен в полном объёме и без ошибок.	курсовые работы
12	1	Курсовая работа/проект	Выбор электрооборудования ОРУ 110 кВ	-	2	Каждый раздел курсовой работы оценивается в 2 балла: 1.1 0 баллов – раздел не выполнен. 1.2. 1 балл – раздел выполнен с недочётами. 1.3. 2 балла – раздел выполнен в полном объёме и без ошибок.	курсовые работы
13	1	Курсовая работа/проект	Структурная схема расчёта надёжности схем внешнего электро-снабжения	-	2	Каждый раздел курсовой работы оценивается в 2 балла: 1.1 0 баллов – раздел не выполнен. 1.2. 1 балл – раздел выполнен с недочётами. 1.3. 2 балла – раздел выполнен в полном объёме и без ошибок.	курсовые работы
14	1	Курсовая работа/проект	Расчёт параметров надёжности схемы	-	2	Каждый раздел курсовой работы оценивается в 2 балла: 1.1 0 баллов – раздел не выполнен. 1.2. 1 балл – раздел выполнен с недочётами. 1.3. 2 балла – раздел выполнен в полном объёме и без ошибок.	курсовые работы
15	1	Курсовая работа/проект	Расчёт недоотпуска электроэнергии	-	2	Каждый раздел курсовой работы оценивается в 2 балла: 1.1 0 баллов – раздел не выполнен. 1.2. 1 балл – раздел выполнен с недочётами. 1.3. 2 балла – раздел выполнен в полном объёме и без ошибок.	курсовые работы
16	1	Курсовая работа/проект	Определение экономически эффективной схемы внешнего электроснабжения	-	2	Каждый раздел курсовой работы оценивается в 2 балла: 1.1 0 баллов – раздел не выполнен. 1.2. 1 балл – раздел выполнен с недочётами. 1.3. 2 балла – раздел выполнен в полном объёме и без ошибок.	курсовые работы
17	1	Курсовая работа/проект	Оформление пояснительной	-	2	Оформление пояснительной записки оценивается в 2 балла.	курсовые

			записки			2.1. 0 баллов – работа выполнена с грубыми ошибками. 2.2. 1 балл — в оформление имеются недочёты, мелкие замечания. 2.3. 2 балла – работа оформлена качественно в соответствии с ГОСТ.	работы
18	1	Курсовая работа/проект	Защита курсовой работы	-	6	Процедура защиты для законченной и оформленной работы в режиме «вопрос-ответ». В процессе защиты задаётся три вопроса, каждый из которых оценивается в 2 балла. Итого студент может получить 6 баллов за защиту. 3.1. 0 баллов – нет ответа на вопрос или ответ не по существу. 3.2. 1 балл – студент дал ответ, имеющие неточности. 3.3. 2 балла – получен развёрнутый ответ на вопрос.	курсовые работы
19	1	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	100	ЭКЗАМЕН сдаётся в письменной форме. При этом каждому студенту даётся возможность вытянуть из общей колоды один экзаменационный би-лет, количество вариантов которых превышает количество экзаменуемых студентов. 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	экзамен

					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 рас-суждениях 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 экзаменацион-ного билета Рэкз осуществляется с учётом следующих критериев: 1) полные и обстоятельные ответы на все 4 вопроса – 100 баллов; 2) полные и обстоятельные ответы на 3 из 4-х вопросов в билете с вы-водами расчётных формул и выражений и частичный ответ 4-й вопрос – от 85 до 99 баллов; 3) 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 частич-ный ответ на один или два других вопроса – от 75 до 84 баллов 4) полный ответ на один из ключевых вопросов билета или на 2 вопро-са в билете без выводов расчётных формул и выражений и отсутствии от-ветов на остальные вопросы билета – от 60 до 74 баллов; 5) неполные ответы с грубыми ошибками или полное отсутствие отве-тов – от 0 до 59 баллов; По завершению проверки ответов объявляются результаты. При несо-гласии студента с выставленной оценкой за экзамен с ним проводится до-полнительное собеседование в устной форме, и выставляется итоговое ко-личество баллов за экзамен. Полученное по формуле количество баллов переводится в	
--	--	--	--	--	--	--

					оценку с использованием шкалы, приведенной в таблице 3 Положения о балльно-рейтинговой системе, принятой в ЮУрГУ.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые работы	Этап первый. Выполняются разделы курсовой работы., каждый из которых оценивается в 2 балла. Весовой коэффициент разделов КР - 0,6. Этап второй. Оформление пояснительной записки, которое оценивается в 2 балла с весовым коэффициентом 0,1. Этап третий. Защита курсовой работы. Процедура защиты для законченной и оформленной работы в режиме «вопрос-ответ». В процессе защиты задаётся три вопроса, каждый из которых оценивается в 2 балла. с весовым коэффициентом 0,3. Затем рассчитывается итоговая оценка за курсовую работу согласно рекомендациями, приведённым в табл. 3 приказа №179 от 24.05.2019 ЮУрГУ.	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	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. 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 электро-снабжения 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: 1) полные и обстоятельные ответы на все 4 вопроса – 100 баллов; 2) 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; 3) 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 от-	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	вет на один или два других вопроса – от 75 до 84 баллов 4) 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 74 баллов; 5) неполные ответы с грубыми ошибками или полное отсутствие ответов – от 0 до 59 баллов; По завершению проверки ответов объявляются результаты. При несогласии студента с выставленной оценкой за экзамен с ним проводится дополнительное собеседование в устной форме, и выставляется итоговое количество баллов за экзамен. Полученное по формуле количество баллов переводится в оценку с использованием шкалы, приведенной в таблице 3 Положения о балльно-рейтинговой системе, принятой в ЮУрГУ.	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ПК-2	Знает: тенденции и перспективы развития систем электроснабжения промышленных предприятий в РФ и мире;		+	+	+			+	+	+	+									+
ПК-2	Умеет: определять наиболее эффективные режимы работы силового электрооборудования, в системах электроснабжения;	+				+			+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Кудрин, Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий [Текст] Учеб. для вузов "Электроснабжение пром. предприятий" Б. И. Кудрин. - 2-е изд. - М.: Интермет Инжиниринг, 2006. - 670, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Ершов, А. М. Надежность систем электроснабжения промышленных предприятий [Текст] Ч. 1 Учеб. пособие для студентов-заочников А. М. Ершов ; ЧПИ им. Ленинского комсомола, Каф. Электроснабжение пром. предприятий и городов ; ЮУрГУ. - Челябинск: ЧПИ, 1987. - 50 с. ил.
2. Ершов, А. М. Надежность систем электроснабжения промышленных предприятий [Текст] Ч. 2 Учеб. пособие для студентов-заочников А. М. Ершов ; ЧПИ им. Ленинского комсомола, Каф. Электроснабжение пром. предприятий и городов ; ЮУрГУ. - Челябинск: Б. И., 1988. - 50 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Мясоедов, Ю. В. Интеллектуализация систем электроснабжения городов : учебное пособие / Ю. В. Мясоедов, Н. В. Савина. — Благовещенск : АмГУ, 2017. — 164 с. — ISBN 978-5-93493-285-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156431 (дата обращения: 05.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пантелеев, В. И. Многоцелевая оптимизация и автоматизированное проектирование управления качеством электроснабжения в электроэнергетических системах : монография / В. И. Пантелеев, Л. Ф. Поддубных. — Красноярск : СФУ, 2009. — 194 с. — ISBN 978-5-7638-1924-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/6038 (дата обращения: 05.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Образовательная платформа Юрайт	Токарев, В. В. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / В. В. Токарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 440 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04712-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/454017 (дата обращения: 05.03.2021).
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Савина, Н. В. Управление потоками реактивной мощности в активно-адаптивных электрических сетях : учебное пособие / Н. В. Савина. — Благовещенск : АмГУ, 2013. — 61 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156487 (дата обращения: 05.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Герасименко, А. А. Оптимальная компенсация реактивной мощности в системах распределения электрической энергии : монография / А. А. Герасименко, В. Б. Нешатаев. — Красноярск : СФУ, 2012. — 218 с. — ISBN 978-5-7638-2630-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45701 (дата обращения: 05.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Основная	Электронно-	Малафеев, А. В. Оптимизация установившихся

литература	библиотечная система издательства Лань	режимов систем электроснабжения и электроэнергетических систем : учебное пособие / А. В. Малафеев. — Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2018. — 124 с. — ISBN 978-5-9967-1537-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162558 (дата обращения: 05.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
------------	--	---

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	526 (1)	проектор
Лекции	380 (1)	Ноутбук; проектор
Лабораторные занятия	526 (1)	Персональные компьютеры; проектор