

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии,  
ректор ВятГУ

В.Н. Пугач

Протокол заседания  
приемной комиссии  
от 24.03.2022 № 2

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО ПРОГРАММЕ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ  
КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**

**2.4.3 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА**

научная специальность

**2.4. ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

группа научных специальностей

**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

отрасль науки

**СПЕЦИАЛЬНАЯ ДИСЦИПЛИНА  
«ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»**

Киров  
2022

## **1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

Программа вступительного испытания предназначена для проведения приема на обучение по программе подготовки научных и научных научно-педагогических кадров в аспирантуре 2.4.3 Электроэнергетика (технические науки).

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Цель вступительного испытания: оценка уровня подготовленности поступающих к обучению по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре 2.4.3 Электроэнергетика (технические науки).

К освоению программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в аспирантуре допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего (специалитет или магистратура).

## **3. СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

### **СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ (ТЕМ) ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

СОВРЕМЕННЫЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ	СИСТЕМ
---------------------------------	-------------------------	--------

Экономия электрической энергии при ее транспортировке и потреблении. Проблемы качества электроэнергии. Колебания напряжения в электрических сетях. Несинусоидальность напряжения в системах электроснабжения. Современные тарифы на электрическую энергию. Выбор тарифа для промышленного предприятия. Применение напряжения 6-35 кВ в современных условиях. Расчет дальности передачи электроэнергии на напряжениях 6-35 кВ по критерию допустимых потерь напряжения. Расчет дальности передачи электроэнергии по критерию допустимых потерь энергии и мощности. Выбор рационального напряжения сети на основании технико-экономических расчетов. Проблема токов замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью. Расчет однофазных токов короткого замыкания в кабельных сетях 10 кВ. Повышение надежности электроснабжения путем применения реклоузеров. Выбор точек деления сети в распределительных сетях 10-20 кВ. Автоматизация управления сетями 10 кВ. Умные электрические сети.

### **ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

Энергосберегающие технологии и оборудование осветительных установок. (Нормативно-техническая документация в области энергосбережения и энергоэффективности. Потенциал энергосбережения. Проблемы энергосбережения в электроэнергетике. Энергосберегающая политика. Организационные мероприятия по экономии энергии. Разработка программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Энергосберегающие источники света и оборудование. Технологии естественного освещения. Оптимизация систем управления и регулирования освещения. Выбор энергосберегающих мероприятий). Энергосберегающие технологии и оборудование энергопотребляющих установок (Показатели использования энергетических ресурсов в энергопотребляющих установках. Энергосбережение в электрическом приводе. Оценка экономического эффекта при использовании частотно регулируемого электропривода. Снижение потерь электрической энергии в системах электроснабжения промышленных предприятий. Оценка экономического эффекта при компенсации реактивной мощности).

### **СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ**

Принципы защиты РУ 35-750 кВ от грозовых перенапряжений. Нелинейные ограничители перенапряжения. Защита от грозовых перенапряжений с использованием

длинно-искровых разрядников и мультикамерных систем. Выбор ОПН для защиты оборудования подстанций 110 кВ и выше. Расчет ожидаемого срока службы нелинейных ограничителей перенапряжений 110-750 кВ. Выбор характеристик ОПН 6-35 кВ.

### ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Статическая устойчивость электрических систем. Динамическая устойчивость электрических систем. Устойчивость узлов нагрузки. Переходные процессы в узлах нагрузки при больших возмущениях. Результирующая устойчивость. Мероприятия по повышению устойчивости.

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕМ И НОРМАТИВНАЯ БАЗА В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Коммерческие и технические системы учета. Уровни учета. Современные счетчики электроэнергии. Каналы связи. Экономическая эффективность системы учета. Автоматизированное управление в энергетике. Трансформаторы тока. Характеристики и выбор трансформаторов тока. Выбор трансформаторов тока и УСПД для систем учета. Автоматизация технологических процессов. Реформа энергетики. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». ФЗ №261 "Об энергосбережении...". Вопросы электроснабжения в Гражданском кодексе.

### СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Общие вопросы технической диагностики. Основы теории технической диагностики. Организация технического диагностирования электрических сетей и электрооборудования. Методы диагностики электротехнического оборудования. Диагностические комплексы и мобильные диагностические лаборатории. Диагностика коммутационных аппаратов. Диагностика воздушных и кабельных линий. Диагностика силовых трансформаторов. Диагностика измерительных трансформаторов. Основные дефекты электрических машин и их проявление. Вибродиагностика электрических машин. Современные программные и технические средства мониторинга, диагностики и балансировки электрических машин.

### ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ

История развития энергетики в России и в мире. Преимущества объединения энергосистем. Характеристики и параметры элементов электроэнергетических систем. Расчеты установившихся режимов электрических сетей. Требования к параметрам режима. Показатели качества электрической энергии. Связь баланса активных и реактивных мощностей с показателями качества электрической энергии. Регулирование режимов электрических систем. Регулирование напряжения в электроэнергетических системах, задачи, способы и средства. Векторное управление в электрических системах. Оптимизация режимов электроэнергетических систем. Мероприятия для снижения потерь электрической энергии. Механический расчет воздушных линий электропередачи.

Проектирование электрических систем, выбор элементов электрических сетей при проектировании. Учет надежности электроснабжения.

Особенности расчетов режимов линий электропередачи сверхвысокого напряжения.

### ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Причины возникновения переходных процессов в электрических системах.

Виды возмущений, вызывающих переходные процессы в ЭЭС. Их отражение в схемах замещения ЭЭС, в том числе короткие замыкания (КЗ), сложные виды повреждений. Составление схем замещений для расчетов, применяемые допущения.

Практические методы расчета токов КЗ. Особенности расчета токов КЗ в электроустановках переменного тока напряжением до 1000 В.

Математическое моделирование элементов электрической системы при изучении электромеханических переходных процессов. Уравнения Парка-Горева.

Статическая устойчивость электрических систем. Метод малых колебаний для анализа устойчивости. Критерии устойчивости. Влияние автоматического регулирования возбуждения на статическую устойчивость.

Динамическая устойчивость электрических систем. Устойчивость узлов нагрузки. Переходные процессы в узлах нагрузки при больших возмущениях. Асинхронные режимы, ресинхронизация и результирующая устойчивость.

Нормативные документы по расчету устойчивости. Мероприятия по повышению устойчивости и качества переходных процессов в электрических системах.

## ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

1. Способы и средства регулирования напряжения в системах электроснабжения.
2. Дополнительные средства регулирования напряжения и методика расчета их параметров.
3. Расчет несинусоидальных режимов систем электроснабжения.
4. Выбор параметров фильтров высших гармоник.
5. Несимметричные режимы и способы снижения несимметрии напряжений.
6. Компенсация реактивной мощности как способ снижения колебаний напряжения.
7. Средства для снижения размахов изменения напряжения.
8. Способы и средства снижения напряжения обратной последовательности.
9. Способы и средства снижения напряжения нулевой последовательности.
10. Современные тарифы на электрическую энергию.
11. Проблемы применения напряжений 6-35 кВ в современных условиях.
12. Экономическая плотность тока и ее применение для выбора сечений проводников в современных условиях.
13. Расчет дальности передачи электроэнергии на напряжениях 6-35 кВ по критерию допустимые потери напряжения.
14. Расчет дальности передачи электроэнергии на напряжениях 6-35 кВ по критерию допустимые потери электроэнергии при транспортировке.
15. Линеаризация затрат на элементы системы электроснабжения.
16. Методика выбора оптимальной конфигурации электрической сети с применением метода линеаризации затрат.
17. Выбор рационального напряжения распределительных сетей.
18. Применение метода линеаризации затрат при выборе оптимальной конфигурации электрических сетей для вновь строящихся объектов и при реконструкции существующих.
19. Проблема токов замыкания на землю в сетях 6-35 кВ. Способы ее решения.
20. Методика расчета однофазных токов замыкания на землю в сетях 6-20 кВ.
21. Современные способы решения проблемы повышения надежности в электрических сетях 6-35 кВ.
22. Выбор точек деления сети в электрических сетях 6-20 кВ.
23. Реклоузеры, как средство повышения надежности электроснабжения.
24. Умные электрические сети.
25. Организационные мероприятия по экономии электрической энергии. Этапы реализации программы экономии энергоресурсов.
26. Показатели использования энергетических ресурсов в энергопотребляющих установках.
27. Возможные направления экономии электрической энергии в осветительных установках.

28. Оптимизация светотехнической части осветительных установок и осветительных сетей: выбор системы освещения и типов источников света; выбор экономичных схем размещения светильников; правильный выбор типов светильников.
29. Осветительные устройства с безэлектродными серыми лампами.
30. Осветительные устройства с щелевыми световодами.
31. Осветительные установки. Оптимизация систем управления и регулирования освещения. Рациональная организация эксплуатации освещения.
32. Экономия электрической энергии при использовании малозагруженных двигателей.
33. Мероприятие по замене малозагруженных ЭД на двигатели меньшей мощности.
34. Мероприятие по переключению обмоток статора малозагруженного ЭД с треугольника на звезду.
35. Применение тиристорных регуляторов напряжения. Тиристорные пусковые устройства.
36. Использование частотного регулятора как средства энергосбережения.
37. Оценка экономического эффекта при использовании ЧРП, работающего на насосную нагрузку.
38. Применение энергоэффективных двигателей.
39. Задачи энергоаудита. Общие этапы энергоаудита и их содержание.
40. Приборное обеспечение энергоаудита.
41. Анализ режимов работы трансформаторных подстанций и системы регулирования cosφ.
42. Технико-экономический анализ энергосберегающих мероприятий.
43. Общая характеристика перенапряжений.
44. Определение ожидаемого срока службы ОПН.
45. Согласование электрической прочности изоляции электрооборудования и действующих на нее напряжений
46. Выбор характеристик ОПН 6-35 кВ в типовых случаях
47. Принципы защиты РУ 35-750 кВ от грозовых перенапряжений
48. Модификации РДИ
49. Выбор наибольшего длительно допустимого рабочего напряжения ОПН
50. Мультикамерные системы.
51. Выбор класса энергоемкости ОПН
52. Молниезащита ВЛ 6-10 кВ
53. Проверка на соответствие характеристики «напряжение – время» выбранного ОПН квазистабилизированным перенапряжениям
54. Общая характеристика ОПН и выбор варисторов
55. Определение защитного уровня ОПН при грозовых перенапряжениях
56. Механические характеристики ОПН в полимерных корпусах
57. Определение защитного уровня ОПН при коммутационных перенапряжениях
58. Выравнивание распределения напряжения вдоль ограничителей перенапряжения
59. Общие требования к размещению ОПН в сетях
60. Повышение надежности работы ОПН при увлажнении поверхности покрышки
61. Рекомендации по установке ОПН
62. Оценка эффективности грозозащиты ВЛ
63. Дайте понятие о статической, динамической и результирующей устойчивости.
64. Какие характеристики генераторов могут быть улучшены с помощью системы возбуждения?
65. Каков процесс ресинхронизации синхронного генератора, двигателя?
66. Как происходит процесс выпадения синхронного двигателя из синхронизма?
67. В чем опасность асинхронного режима для синхронно работающих генераторов и для системы?
68. Какие процессы происходят при набросе нагрузки на синхронный и асинхронный

- двигатель?
69. Поясните назначение демпферной обмотки в электродвигателях.
  70. Как происходит процесс «опрокидывания» асинхронного двигателя?
  71. Как определить точку с неизменным напряжением в сетях 6-110 кВ?
  72. Какие процессы происходят при самозапуске электродвигателей?
  73. В каких режимах может работать асинхронный двигатель?
  74. Почему асинхронный двигатель имеет одну статическую и бесконечное число динамических механических характеристик?
  75. В каких случаях наблюдается взаимное влияние двигателей через приводные механизмы?
  76. Как определяется и от чего зависит величина угла 5 синхронного двигателя?
  77. Назовите моменты, действующие на синхронный двигатель при синхронном пуске.
  78. Каковы особенности совместного самозапуска синхронных и асинхронных двигателей?
  79. Реформа электроэнергетики. Цели и последствия.
  80. Особенности образования тарифа на электрическую и тепловую энергию.
  81. Вопросы электроснабжения в гражданском кодексе.
  82. Ответственность за обеспечение качественной электроэнергией.
  83. Закон «Об электроэнергетике»
  84. Правовое регулирование потребления реактивной мощности.
  85. Особенности электроэнергии как товара.
  86. Правила функционирования розничных рынков
  87. Применение прикладных программ для поиска и анализа правовой информации
  88. Ответственность за обеспечение надежного электроснабжения потребителей.
  89. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»
  90. ФЗ РФ №261 «Об энергосбережении ...»
  91. Что такое техническая диагностика?
  92. Для решения каких задач диагностики электрических сетей и электрооборудования используются диагностические комплексы и мобильные диагностический лаборатории?
  93. Чем отличается исправное техническое состояние оборудования от работоспособного технического состояния оборудования?
  94. Что такое интроскопия? На использовании каких физических явлений и методов обработки сигналов основаны различные виды интроскопии?
  95. Перечислите основные методы дефектоскопии. На использовании каких физических явлений они основаны?
  96. Дать определение системы диагностирования. В чем отличие между тестовой и функциональной диагностикой?
  97. Как классифицируются преобразователи магнитного поля по способу фиксации изменения параметров магнитного поля?
  98. Для решения каких задач диагностики электрических сетей и электрооборудования используется неразрушающий контроль?
  99. Чем отличаются аналитические, эмпирические и полуэмпирические способы формирования математических моделей объектов и систем диагностирования?
  100. Для решения каких задач диагностики электрических сетей и электрооборудования используются оптические методы?
  101. Чем отличаются вероятностный и детерминистский подход к задаче распознавания технического состояния оборудования?
  102. Какие физические и химические явления положены в основу физико-химических методов диагностики?
  103. Чем отличается кинематический метод измерения диагностических параметров от динамического метода?

104. Какими методами осуществляется измерение параметров частичных разрядов?
105. Перечислите основные диагностические параметры электротехнического оборудования и назовите, какими методами они измеряются.
106. В чем различие систем вибрационного мониторинга и диагностики? Какова структура систем вибрационного мониторинга и диагностики?
107. Поясните график многостадийной модели процесса накопления повреждений. Что такое «технический ресурс» оборудования?
108. Что такое частичный разряд? Какие методы применяют для измерения характеристик частичных разрядов?
109. Информационные технологии, применяемые в электроэнергетике и электротехнике
110. Что называется показателем визирования переносных инфракрасных пирометров?
111. Назовите основные характеристики электроизоляционного масла и методы их определения.
112. Что такое элегаз? Назначение и принцип действия прибора для контроля элегазовых выключателей?
113. Поясните, что называют энергетической системой, электроэнергетической системой. Каковы особенности функционирования электроэнергетических систем?
114. Приведите структуру электроэнергетических систем. Каковы основные преимущества и недостатки объединения энергетических систем? Перечислите основные параметры системы.
115. Поясните, что понимают под термином «режим системы». Перечислите и охарактеризуйте основные виды режимов системы и их параметры. С какой целью производятся расчеты режимов электрических систем?
116. С какой целью в системе применяются компенсирующие устройства? Дайте характеристику синхронным компенсаторам. Дайте характеристику конденсаторным установкам, применяемым для компенсации реактивной мощности. В чем заключается системный подход к компенсации реактивной мощности в системе?
117. Поясните, что называют потерями электроэнергии в элементах электрической сети. Чем обусловлено существование потерь активной мощности в элементах системы? Чем обусловлено существование потерь реактивной мощности в элементах системы? На какие известные из физики явления расходуется часть энергии, называемая потерями?
118. На какие две группы принято подразделять потери активной мощности в элементах системы и почему? Что понимают под "потерями холостого хода" в элементах системы? В каких элементах схем замещения возникают "потери холостого хода" и почему их так называют? Какие параметры режима сети оказывают влияние на величину "потерь холостого хода"?
119. Что собой представляют устройства продольной компенсации? На векторной диаграмме покажите влияние конденсаторных установок продольного включения на напряжение сети. С какой целью в сетях применяются устройства продольной компенсации? Поясните, каким образом установка устройства продольной компенсации влияет на уровни напряжения в сети.
120. Поясните связь баланса реактивной мощности в системе с напряжением в узловых точках сети. Перечислите элементы системы, способные вырабатывать реактивную мощность. Каковы преимущества и недостатки централизованной выработки реактивной мощности в системе? Каковы преимущества и недостатки децентрализованной выработки реактивной мощности в системе? Каким образом можно изменить величину вырабатываемой реактивной мощности генераторами электростанций?
121. Приведите уравнение баланса активной мощности в системе. Какие элементы системы вырабатывают активную мощность? Кратко охарактеризуйте технологию производства электроэнергии на электростанциях различного типа. Поясните связь

- баланса активной мощности в системе с частотой. Чему равно номинальное значение частоты в энергосистемах РФ и стран ближнего зарубежья? Что понимается под резервом мощности в системе? Для какой цели существует резерв мощности и энергии в системе? Какие основные виды резервов принято различать в энергосистемах?
122. Оптимизация режима замкнутой сети путем размыкания замкнутого контура. Способы размыкания. Ограничения применения размыкания замкнутого контура в питающих сетях.
123. Устранение неоднородности замкнутой сети за счет применения уставок продольной компенсации (УПК). Порядок выбора числа конденсаторов в УПК.
124. Продольно-поперечное регулирование в замкнутых сетях. Определение экономической уравновешивающей ЭДС, введение которой в замкнутый контур обеспечит переход к экономическому потокораспределению.
125. Оптимизация режима сети по напряжению, реактивной мощности и коэффициентом трансформации. Критерий оптимальности, технические и режимные ограничения при оптимизации режима.
126. Каковы цели расчета электромагнитных переходных процессов в электроэнергетических системах? Каковы принимаемые допущения при расчетах симметричных и несимметричных коротких замыканий?
127. Охарактеризуйте действие токов коротких замыканий на элементы электроэнергетической системы. По каким параметрам оценивается такое действие? Приведите графическое изображение типового расчетного случая трехфазного короткого замыкания, при котором наблюдается максимальное значение тока.
128. Охарактеризуйте практические методы расчета параметров режимов удаленных и неудаленных коротких замыканий. Охарактеризуйте методы ограничения симметричных и несимметричных коротких замыканий.
129. Охарактеризуйте особенности расчета режимов коротких замыканий в сетях до 1 кВ, принимаемые допущения.
130. Понятие статической устойчивости электрической системы. Причины нарушения статической устойчивости. Мероприятия по повышению статической устойчивости.
131. Математические модели, применяемые при изучении переходных процессов в электрических системах. Метод малых колебаний для анализа статической устойчивости. Линеаризация по первому приближению. Теоремы Ляпунова для суждения об устойчивости системы. Корни характеристического уравнения и их связь с характером переходного процесса.
132. Алгебраические критерии устойчивости. Необходимые условия устойчивости. Условие апериодической устойчивости. Критерий Гурвица. Условие колебательной устойчивости.
133. Условия устойчивости простейшей нерегулируемой электрической системы. Три вида нарушения устойчивости: самораскачивание, самовозбуждение, сползание и условия их возникновения.
134. Частотные критерии устойчивости. Критерий Михайлова. Метод Д-разбиения.
135. Назначение автоматического регулирования возбуждения. Автоматические регуляторы возбуждения сильного действия, пропорционального действия. Их структурные схемы, математическое описание.
136. Влияние автоматического регулирования возбуждения на статическую устойчивость. Угловые характеристики мощности при автоматическом регулировании возбуждения.
137. Анализ статической устойчивости с АРВ пропорционального действия. Определение граничных коэффициентов регулирования по отклонению напряжения из условий колебательной устойчивости и апериодической устойчивости. Противоречие между

- требованием точности поддержания напряжения на шинах станции и условиями устойчивости и способы его устранения в АРВ СД и в АРВ ПД.
138. Принципы выбора оптимальной настройки АРВ генераторов электрических станций. Применение компьютерных технологий для расчетов статической устойчивости.
139. Оценка качества переходного процесса в регулируемых электрических системах. Основные показатели качества процесса регулирования. Понятие степени устойчивости. Определение максимальной степени устойчивости с помощью метода Д-разбиения.
140. Динамическая устойчивость. Математические модели, применяемые при анализе динамической устойчивости электрических систем. Основные положения и допущения, упрощающие анализ динамической устойчивости. Причины нарушения динамической устойчивости.
141. Основное уравнение движения. Способы его решения. Метод площадей для анализа динамической устойчивости. Определение предельного угла отключения и предельного времени отключения короткого замыкания.
142. Мероприятия по повышению устойчивости и качества переходных процессов в электрических системах.
143. Переходные процессы в узлах нагрузки при больших возмущениях.
144. В чем состоит необходимость учета волновых процессов в линиях электропередачи? Какими уравнениями описывается режим напряжений и токов линии электропередачи? Как рассчитываются волновые параметры линий электропередачи?
145. Охарактеризуйте режим натуральной мощности линии электропередачи, приведите основные особенности такого режима. Что понимают под пропускной способностью линий электропередачи? Каковы способы ее повышения?
146. Каковы способы представления линий электропередачи в расчетах режимов? Каковы особенности схем замещения линий электропередачи
147. Охарактеризуйте линии длиной в одну четвертую длины волны и в половину длины волны, приведите соответствующие выражения и векторные диаграммы.
148. Охарактеризуйте оборудование, используемое при сооружении воздушных линий электропередачи. Проведите классификацию опор, охарактеризуйте материалы, используемые для изготовления опор, изоляторов. Каков порядок расчета механического расчета воздушных линий?

Обязательным вопросом в экзаменационном билете является так же собеседование по предполагаемой теме диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

#### **4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И ФОРМА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Вступительное испытание проводятся экзаменационной комиссией, полномочия и порядок деятельности которой определяются локальным нормативным актом ВятГУ.

Вступительное испытание проводится с использованием дистанционных образовательных технологий в электронной информационно-образовательной среде ВятГУ с применением технологии прокторинга, посредством которой осуществляется идентификация личности поступающего; контроль соблюдения поступающим настоящих Правил приема при выполнении им вступительного испытания; фиксация нарушений поступающим настоящих Правил приема при выполнении им вступительного испытания (при наличии).

Для прохождения вступительного испытания **поступающий обязан:**

1. получить инструкцию по прохождению вступительных испытаний с использованием дистанционных образовательных технологий и выполнить предусмотренные инструкцией требования, в том числе дать согласие на обработку

- персональных данных и подтвердить наличие указанных ниже технических средств для прохождения вступительного испытания;
2. самостоятельно обеспечить себя необходимыми для прохождения вступительного испытания техническими средствами:
    - а) персональный или мобильный компьютер, подключенный к сети Интернет со скоростью доступа не менее 10 Мбит/с;
    - б) браузер (например, Яндекс.Браузер);
    - в) операционная система не ниже Windows 10, MacOS.
    - г) веб-камера, микрофон и наушники или аудиосистема, обеспечивающие получение и передачу видео- и аудиоинформации между поступающим и экзаменационной комиссией, проктором.

Вступительное испытание проводится с сочетанием устной и письменной формы и включает два этапа:

1. письменная часть – письменный ответ на билет вступительного испытания в личном кабинете поступающего в электронной информационно-образовательной среде ВятГУ;
2. устная часть – устное собеседование с экзаменационной комиссией в комнате видеоконференцсвязи по билету вступительного испытания в личном кабинете поступающего в электронной информационно-образовательной среде ВятГУ.

Билет вступительного испытания включает три вопроса:

1. **два вопроса** по разделу 3 Программы вступительного испытания.
2. **один вопрос** об актуальности и степени разработанности темы диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, предполагаемой для выполнения при обучении в аспирантуре.

В процессе устного собеседования поступающему так же могут быть заданы дополнительные, уточняющие вопросы как по билету вступительного испытания, так и по другим вопросам настоящей Программы вступительного испытания.

Доступ поступающих к билетам до начала вступительного испытания закрыт.  
На письменную часть испытания поступающему дано не более 0,5 часа (30 минут).  
На устную часть испытания поступающему дано не более 0,5 часа (30 минут).  
Общая продолжительность испытания не может превышать 1,0 час (60 минут).

Контроль соблюдения поступающим Правил приема и настоящей Программы вступительного испытания проводится на протяжении всего времени прохождения поступающим вступительного испытания, при этом осуществляется видеозапись прохождения поступающим вступительного испытания.

При прохождении вступительного испытания поступающему запрещается:

- 1) использование учебной и справочной литературы, материалов и электронно-вычислительной техники за исключением тех, которые указаны в программах вступительных испытаний;
- 2) открытие иных окон (страниц, браузеров) в сети Интернет, за исключением окна с заданием вступительного испытания, и поиск любой информации в сети Интернет;
- 3) использование любых мобильных и компьютерных устройств, за исключением того мобильного или компьютерного устройства, на котором осуществляется прохождение поступающим вступительного испытания;
- 4) присутствие в помещении, где сдается вступительное испытание, третьих лиц;
- 5) отсутствие поступающего в пределах обзора веб-камеры при прохождении вступительного испытания и (или) отведение взгляда от экрана мобильного или компьютерного устройства, на котором осуществляется прохождение поступающим вступительного испытания, более чем на 5 секунд;

6) покидание помещения, в котором осуществляется прохождение вступительного испытания до его завершения.

При нарушении поступающим во время проведения вступительного испытания Правил приема, утвержденных ВятГУ, и (или) настоящей программы вступительного испытания, уполномоченные должностные лица ВятГУ составляют акт о нарушении и о непрохождении поступающим вступительного испытания без уважительной причины.

Поступающий однократно сдает каждое вступительное испытание. Поступающие, не прошедшие вступительное испытание по уважительной причине (болезнь или иные обстоятельства, подтвержденные документально), допускаются к сдаче вступительного испытания в резервный день.

## **5. ПОРЯДОК И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Вступительное испытание оценивается по 100-балльной шкале.

При оценивании применяются следующие критерии (таблица).

Критерии	Баллы
Поступающий демонстрирует сформированные систематические знания предметной области электроэнергетики, а также достаточные умения, навыки и (или) опыт деятельности в указанной области.	90 – 100
Поступающий демонстрирует сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания предметной области электроэнергетики, а также в целом достаточные умения, навыки и (или) опыт деятельности в указанной области, но не всегда способен осуществить их оптимальный выбор и (или) применение.	75 - 89
Поступающий демонстрирует сформированные, но не структурированные знания предметной области электроэнергетики, а также не полные и (или) не достаточные умения, навыки и (или) опыт деятельности в указанной области, затрудняется в их выборе и (или) применении.	60 – 74
Поступающий демонстрирует ограниченные, не структурированные знания предметной области электроэнергетики, а также не обладает минимальное необходимыми для ведения диссертационного исследования умениями, навыками и (или) опытом деятельности в указанной области.	0 – 59

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания (далее – минимальное количество баллов), - **60 баллов**. Поступающие, получившие по результатам вступительного испытания менее 60 баллов и (или) не прошедшие вступительное испытание без уважительной причины (в том числе удаленные с места проведения вступительного испытания), выбывают из конкурса.

Результаты вступительного испытания оформляются протоколом вступительного испытания на каждого поступающего и объявляются на официальном сайте не позднее третьего рабочего дня после проведения вступительного испытания.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ**

### **Основная литература**

1. Киреева, Эльвира Александровна. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий : учеб. пособие / Э. А. Киреева. - М. : КноРус, 2011. - 368 с.. - Библиогр.: с. 366-368 (51 назв.)

2. Ожегов, Андрей Николаевич Системы АСКУЭ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Ожегов ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПА. - Киров : [б. и.], 2012. - Ч. 2. - 2012. - Библиогр.: с. 66-69 (19 назв.)
3. Суворова, Ирина Александровна. Электрооборудование промышленности [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов направления 140000.62 всех профилей подготовки, специальностей 140211.65, 140610.65 д/о, з/о / И. А. Суворова ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПА. - Киров : [б. и.], 2012. - 155 с.. - Загл. с титул. экрана
4. Вагин, Геннадий Яковлевич. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебник / Г. Я. Вагин, А. Б. Лоскутов, А. А. Севостьянов. - 2-е изд., испр. и доп.. - М. : Академия, 2011. - 223, [1] с. : ил.. - (Высшее профессиональное образование. Энергетика). - Библиогр.: с. 221-222
5. Рузавин, Г. И. Философия науки. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Рузавин Г. И.. - М. : Юнити-Дана, 2012. - 183 с.. - (Экзамен) Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека онлайн".
6. Иванова, Т. Б. Методология научного исследования (Methodology of Scientific Research). Учебное пособие [Электронный ресурс] / Иванова Т. Б.. - М. : Российский университет дружбы народов, 2012. - 78 с. Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека онлайн".
7. Холманских, Валерий Михайлович. Надежность электроснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов направления 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника" / В. М. Холманских ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПС. - Киров : [б. и.], 2014. - 189 с.. - Загл. с титул. экрана
8. Холманских, Валерий Михайлович. Надежность электротехнического оборудования [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов направления 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника" / В. М. Холманских ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПС. - Киров : [б. и.], 2014. - 199 с.. - Загл. с титул. экрана
9. Бакшаева, Наталья Сергеевна. Энергосбережение в промышленности [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов специальности 140610.65, направления 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника" профилей "Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений" и "Менеджмент в электроэнергетике и электротехнике" профилей / Н. С. Бакшаева ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПС. - Киров : [б. и.], 2013. - 147 с.. - Загл. с титул. экрана
10. Басманов, Владислав Геннадьевич. Современные средства защиты от перенапряжений : учебное пособие для студентов электроэнергетических специальностей всех форм обучения / В. Г. Басманов ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭПП. - Киров : ВятГУ, 2019. - 224 с.. - Текст : электронный.
11. Басманов, В. Г. Современные методы диагностики объектов электроэнергетики [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов направления 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" / В. Г. Басманов; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭПС. - Киров : ВятГУ - Текст : электронный. Ч. 1. - 2016. - 163 с.
12. Басманов, Владислав Геннадьевич. Энергоаудит предприятий, организаций и учреждений : учеб. пособие для программ бакалавров и магистров УГНС 13.00.00 "Электро- и теплоЭнергетика" пособие / В. Г. Басманов, Д. А. Порошин ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭПС. - Киров : ВятГУ, 2016. - 279 с.. - Текст : электронный.
13. Русина, А. Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебник / А. Г. Русина. - Новосибирск: НГТУ, 2014. - 400 с.
14. Коротков, Владимир Федорович. Автоматическое регулирование в электроэнергетических системах: учеб. для вузов / В. Ф. Коротков. - Москва: Изд. дом МЭИ, 2013. - 415
15. Хрущев, Юрий Васильевич. Электроэнергетические системы и сети. Электромеханические переходные процессы : учеб. пособие / Ю. В. Хрущев, К. И. Заподовников, Д. Ю. Юшков; Томск. политехн. ин-т. - Москва: ЮРАЙТ, 2017. - 153 с.

16. Куликов, Юрий Алексеевич. Переходные процессы в электрических системах: учеб. пособие / Ю. А. Куликов. - Новосибирск :изд-во НГТУ, 2003. - 283 с
17. Жданов, Петр Сергеевич. Вопросы устойчивости электрических систем / П. С. Жданов; Под ред. Л. А. Жукова. -М. Энергия. 1979. - 456 с.
18. Рыжов, Юрий Петрович. Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения: учеб. для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Электроэнергетические системы и сети" направления подготовки "Электроэнергетика", для системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала РАО, а также студентам вузов, входящих в состав Открытого энергетического университета / Ю. П. Рыжов.- М.:Изд. дом МЭИ, 2007. - 486,
19. Математическое моделирование электрических систем и их элементов [Электронный ресурс] : учебное пособие /А.В. Лыкин. - 3-е изд .. - Новосибирск: НГТУ, 2013. - 227 с. Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека ONUNE".

#### **Дополнительная литература**

1. Бакшаева, Наталья Сергеевна. Энергетический менеджмент [Электронный ресурс] : учеб. пособие: для студентов специальности 140610 д/о: дисциплина "Менеджмент в энергохозяйстве" / Н. С. Бакшаева ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПП. - Киров : [б. и.], 2009
2. Бакшаева, Наталья Сергеевна Электроснабжение промышленных предприятий [Текст] : учебно-справ. пособие: для студентов специальностей 140211 д/о, з/о и з/о по сокращенной программе: дисциплина "Системы электроснабжения"; для студентов специальности 140610 д/о: дисциплина "Потребители электрической энергии" / Н. С. Бакшаева, А. А. Закалата, Л. В. Дерендяева ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПА. - Киров : [б. и.], 2010 - . Ч. 1. - 2010. - 193 с.. - Библиогр.: с. 192-193
3. Бакшаева, Наталья Сергеевна Электроснабжение промышленных предприятий [Текст] : учебно-справ. пособие: для студентов специальности 140211 д/о, з/о и з/о по сокращенной программе: дисциплина "Системы электроснабжения"; для студентов специальности 140610 д/о: дисциплина "Потребители электрической энергии" / Н. С. Бакшаева, А. А. Закалата, Л. В. Дерендяева ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПА. - Киров : [б. и.], 2010 - . Ч. 2. - 2010. - 243 с.
4. Киреева, Эльвира Александровна. Современные комплектные трансформаторные подстанции и распределительные устройства напряжением 6(10) - 35/0,4 кВ : (справ. материалы) / Э. А. Киреева, С. А. Цырук. - М. : Энергопрогресс : Энергетик, 2007. - 55 с. : ил.. - (Б-чка электротехника-приложение к журналу "Энергетик" ; вып. 11 (107)). - Библиогр.: с. 52-53 (27 назв.)
5. Киреева, Эльвира Александровна Современные средства контроля и измерения в электроснабжении. (Справочные материалы. ) [Текст] / Э. А. Киреева. - М. : НТФ "Энергопрогресс" : Энергетик. - (Б-чка электротехника-приложение к журналу "Энергетик" ; Вып. 11(95)). Ч. 1. - 2006. - 52 с.. - Библиогр.: с. 48
6. Киреева, Эльвира Александровна Современные средства контроля и измерения в электроснабжении [Текст] : справ. материалы / Э. А. Киреева. - М. : НТФ "Энергопрогресс" : Энергетик. - (Б-чка электротехника-приложение к журналу "Энергетик" ; Вып. 12(96)). Ч. 2. - 2006. - 119 с.. - Библиогр.: с. 116
7. Ожегов, Андрей Николаевич. Нормативная база энергохозяйства [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов: специальность 140211, IV курс д/о: дисциплина "Нормативная база энергохозяйства"; специальность 140610, IV курс д/о / А. Н. Ожегов ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПС. - Киров : [б. и.], 2010. - Библиогр.: с. 57-58
8. Суворова, И. А. Электротехнологические промышленные установки и освещение [Электронный ресурс] : учеб. пособие: для специальности 140211 очной и з/о формы обучения и специальности 140610 / И. А. Суворова ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПС. - Киров : [б. и.], 2009

9. Вагин, Геннадий Яковлевич. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : учебник / Г. Я. Вагин, А. Б. Лоскутов, А. А. Севостьянов. - М. : Академия, 2010. - 223, [1] с. - (Высшее профессиональное образование. Энергетика). - Библиогр.: с. 221-222 (27 назв.)
10. Кок, Жан де Электроснабжение в промышленности : практич. руководство / Жан де Кок, К. Страусс. - М. : ООО "Группа ИДТ", 2007. - 235 с. - (Безопасность и системы промышленной автоматизации. Опыт практического применения). - Предм. указ.: с. 231
11. Коробов, Геннадий Викторович. Электроснабжение. Курсовое проектирование : учеб. пособие / Г. В. Коробов, В. В. Карташев, Н. А. Черемисинова. - 2-е изд., испр. и доп.. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2011. - 186 с. - Библиогр.: с. 153-155
12. Короткие замыкания и несимметричные режимы электроустановок : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям "Электрические станции", "Электроснабжение" направления подготовки "Электроэнергетика": учебное пособие для системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала энергетических компаний, а также для вузов, осуществляющих подготовку энергетиков / И.П.Крючков, В.А.Старшинов, Ю.П.Гусев, М.В. Пираторов. - М. : Изд. дом МЭИ, 2008. - 471 с. : ил. ; 22. - Библиогр.: с. 471 (16 назв.). - 1000 экз.
13. Переходные процессы в электроэнергетических системах : учеб. для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям "Электрические станции", "Электроснабжение" направления подготовки "Электроэнергетика": учеб. пособие для системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала энергетических компаний, а также для вузов, осуществляющих подготовку энергетиков / И.П. Крючков, В.А. Старшинов, Ю.П. Гусев, М.В. Пираторов. - М. : Изд. дом МЭИ, 2008. - 413, [1] с. : ил. ; 22. - Библиогр.: с. 397-398 (31 назв.). - 1000 экз. На обл. подзаг.: Учебник для вузов.
14. Присмотров, Николай Иванович. Качество электроэнергии [Электронный ресурс] : учеб. пособие: для специальности 140604 для д/о, з/о / Н. И. Присмотров, Д. В. Ишутинов ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : [б. и.], 2010. - 163 с.
15. Управление качеством электроэнергии : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 140200 "Электроэнергетика" : для системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала энергетических компаний, а также для вузов, осуществляющих подготовку энергетиков / И. И. Карташев [и др.] ; под ред. Ю. В. Шаров. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Изд. дом МЭИ, 2008. - 353, [1] с. : ил. ; 22 см. - Библиогр. в конце гл.
16. Управление качеством электроэнергии / под ред. Ю. В. Шарова. - М. : МЭИ, 2006. - 319 с. : ил.
17. Сибикин, Юрий Дмитриевич. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учеб. пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - Москва : КноРус, 2012. - 227, [1] с. : ил.. - Библиогр. в конце кн.
18. Кудрин, Борис Иванович. Электрооборудование промышленности : учебник / Б. И. Кудрин, А. Р. Минеев. - М. : Академия, 2008. - 424 с. : ил., - (Высшее профессиональное образование. Электротехника). - Библиогр.: с. 418 (7 назв.)
19. Анчарова, Татьяна Валентиновна Осветительные сети производственных зданий [Текст] / Т. В. Анчарова. - М. : НТФ "Энергопрогресс", 2008 - . Ч. 1. - 2008. - 63 с.. - (Б-чка электротехника-приложение к журналу "Энергетик" ; вып. 2 (110))
20. Анчарова, Татьяна Валентиновна Осветительные сети производственных зданий [Текст] / Т. В. Анчарова. - М. : НТФ "Энергопрогресс", 2008 - . Ч. 2. - 2008. - 115 с.. - (Б-чка электротехника-приложение к журналу "Энергетик" ; вып. 3 (111))
21. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [Электронный ресурс] / . . - Новосибирск : Сибирское университетское

- издательство, 2011. - 174 с. Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека онлайн".
22. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [Текст] : [для всех потребителей электроэнергии независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности] : [утверждены Министерством энергетики Российской Федерации 13.01.2003]. - Москва : КноРус, 2012. - 279, [1] с. : ил., табл.
  23. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей в вопросах и ответах [Текст] : учебно-практич. пособие / авт.-сост. С. С. Бодрухина. - 2-е изд., стер.. - Москва : КноРус, 2012. - 158 с.
  24. Правила устройства электроустановок. Вопросы и ответы : учебно-практич. пособие / сост. С. С. Бодрухина. - М. : КноРус, 2011. - 288 с.
  25. Черепанов, В. В. Математические методы оптимизации при наличии ограничений (вводный курс) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Черепанов ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПС. - Киров : [б. и.], 2009
  26. Черепанов, Вячеслав Васильевич. Надежность электроснабжения предприятий : конспект лекций / В. В. Черепанов ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПС. - Киров : [б. и.], 2009. - 58 с. - Библиогр.: с. 58
  27. Черепанов, Вячеслав Васильевич. Обеспечение качества электрической энергии в системах электроснабжения предприятий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Черепанов ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПС. - Киров : [б. и.], 2009
  28. Черепанова, Галина Аркадьевна. Установившиеся режимы электрических сетей в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. А. Черепанова, А. В. Вычегжанин ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Э. - Киров : [б. и.], 2009
  29. Меркер, Эдуард Эдгарович. Энергосбережение в промышленности и эксергетический анализ технологических процессов : учеб. пособие / Э. Э. Меркер, Г. А. Карпенко, И. М. Тынников. - Старый Оскол : ТНТ, 2008. - 315 с. - Библиогр.: с. 307-310
  30. Вотинцев, Алексей Вячеславович. Электромагнитная совместимость в электроснабжении : учеб. пособие для студентов специальности 140211 / А. В. Вотинцев ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПС. - Киров : [б. и.], 2009. - 205 с.
  31. Дьяков, Анатолий Федорович. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 140200 "Электроэнергетика" : для системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала энергетических компаний, а также для вузов, осуществляющих подготовку энергетиков / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко. - М. : Изд. дом МЭИ, 2008. - 335 с. : ил., табл. ; 24 см + [2] отд. л. ил.. - Библиогр.: с. 325-331
  32. Электромагнитная совместимость и молниезащита в электроэнергетике : учебник / А. Ф. Дьяков [и др.]. - Москва : МЭИ, 2011. - 542 с. : ил.. - Библиогр.: с. 453-454 (37 назв.)
  33. Гамазин, Станислав Иванович. Переходные процессы в системах электроснабжения : лаб. практикум: учеб. пособие / С. И. Гамазин, С. А. Цырук, В. А. Жуков ; Моск. энергет. ин-т (техн. ун-т). - М. : Изд. дом МЭИ, 2007. - 78, [2] с.. - Библиогр.: с. 80
  34. Ильинский, Николай Федотович. Электропривод: энерго- и ресурсосбережение : учеб. пособие / Н. Ф. Ильинский, В. В. Москаленко. - М. : Академия, 2008. - 201 с.. - (Высшее профессиональное образование. Электротехника). - Библиогр.: с. 200
  35. Васюра, Юрий Филиппович. Расчеты параметров режимов трехфазного короткого замыкания / Ю. Ф. Васюра ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Э. - Киров : [б. и.], 2009. - 146 с.. - Библиогр.: с. 128-129
  36. Васюра, Юрий ФилипповичРасчеты параметров режимов коротких замыканий [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 140610 направления подготовки 140600 / Ю. Ф. Васюра ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Э. - Киров : [б. и.], 2009 - . Ч. 1 : Симметричное короткое замыкание. - 150 с.

37. Васюра, Юрий Филиппович Расчеты параметров режимов коротких замыканий [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов по специальности 140610 направления подготовки 140600 / Ю. Ф. Васюра ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Э. - Киров : [б. и.], 2009 - . Ч. 2 : Несимметричные короткие замыкания. - 4-е изд., испр. и доп.
38. Басманов, Владислав Геннадьевич Заземление и молниезащита [Текст] : учеб. пособие: специальность 140211 3, 4 курс д/о, 4, 5 курс з/о: дисциплины "Изоляция и перенапряжение", "Системы электроснабжения"; специальность 140610 3, 4 курс д/о: дисциплины "Высоковольтная изоляция", "Потребители электрической энергии"; специальность 140205 4 курс д/о: дисциплина "Техника высоких напряжений" / В. Г. Басманов ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПС. - Киров : [б. и.], 2009 - . Ч. 1 : Заземление. - 2009. - 155 с.
39. Басманов, Владислав Геннадьевич Заземление и молниезащита [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов: в 2 ч. / В. Г. Басманов ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПС. - Киров : [б. и.], 2012 - . Ч. 2 : Молниезащита
40. Кудрин, Борис Иванович. Электроснабжение промышленных предприятий : учеб. для студ. вузов / Б. И. Кудрин. - М. : "Интермет Инжиниринг", 2005. - 672 с. : ил.. - Библиогр.: с. 661-663
41. Арутюнян, А. А. Основы энергосбережения / А. А. Арутюнян. - М. : Энергосервис, 2007. - 593 с.. - Библиогр.: с. 567-587
42. Овчинников, В. В. Методы и результаты исследований процессов самозапуска асинхронных двигателей насосных станций : учеб. пособие / В. В. Овчинников, И. П. Чесноков ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭС. - Киров : [б. и.], 2009. - 78 с.. - Библиогр.: с. 76
43. Чесноков, Иван Петрович. Электромеханические переходные процессы в вопросах и ответах [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов специальности 140400 всех форм обучения / И. П. Чесноков, А. Н. Петрухин ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭС. - Киров : [б. и.], 2012
44. Конюхова, Елена Александровна. Электроснабжение объектов : учеб. пособие / Е. А. Конюхова. - 5-е изд., стер.. - М. : Академия, 2008. - 319 с. : ил.. - (Среднее профессиональное образование. Электротехника). - Библиогр.: с. 311 (18 назв.)
45. Бакшаева, Наталья Сергеевна. Проектирование электроснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов специальностей 140204.65, 140205.65, 140211.65, 140610.65 направления 140400.62 / Н. С. Бакшаева, Л. В. Дерендяева ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПС. - Киров : [б. и.], 2013. - Загл. с титул. экрана
46. Бакшаева, Наталья Сергеевна. Экономия электрической энергии : учеб. пособие для бакалавров направления 13.03.02 профилей "Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений", "Менеджмент в электроэнергетике и электротехнике" / Н. С. Бакшаева ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭПС. - Киров : ВятГУ, 2016. - 121 с. - Текст : электронный.
47. Бакшаева, Наталья Сергеевна. Расчет электрических нагрузок [Электронный ресурс] : учеб.-справ. пособие: специальности 140211 5 курс д/о, 6 курс з/о: дисциплина "Внутрицеховое электроснабжение"; специальность 140610 5 курс д/о: дисциплина "Потребители электрической энергии" / Н. С. Бакшаева ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПС. - Киров : [б. и.], 2009. - Библиогр.: с. 64-65
48. Железко, Ю. С. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии: Руководство для практических расчетов [Электронный ресурс] / Железко Ю. С.. - М. : ЭНАС, 2009. - 456 с. Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека онлайн".
49. Басманов, Владислав Геннадьевич. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения : учебник для студентов направления 13.03.02 всех профилей подготовки и всех форм обучения / В. Г. Басманов, А. В. Вотинцев ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭПС. - Киров : [б. и.], 2020. - 372 с. - Текст : электронный.

50. Расчет энергетических характеристик и проектирование компенсации реактивной мощности электродвигателей мостового крана : учебно-методическое пособие для студентов направления 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" всех профилей подготовки / ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭПП ; сост. В. М. Холманских. - Киров : ВятГУ, 2019. - 52 с. - Текст : электронный.
51. Холманских, Валерий Михайлович. Надежность электроснабжения : учеб. пособие для студентов направления 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника" / В. М. Холманских ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПС. - Киров : ВятГУ, 2014. - 189 с.. - Загл. с титул. экрана - Текст : электронный.
52. Бакшаева, Наталья Сергеевна. Светотехнические расчеты осветительных установок : учеб. пособие для студентов специальностей 140211.65, 140610.65, направления подготовки 13.03.02, профилей "Электроснабжение", "Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений", "Менеджмент в электроэнергетике и электротехнике" / Н. С. Бакшаева ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПС. - Киров : ВятГУ, 2015. - 162 с. - Текст : электронный.
53. Крючков И.П. Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах. - М.: Изд-во МЭИ, 2000
54. Дьяков А.Ф., Платонов В.В. Основы проектирования релейной защиты электроэнергетических систем. - М.: Изд-во МЭИ, 2000