



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 14.05.2020 № 2

**ПРОГРАММА**  
**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
по образовательной программе магистратуры  
**13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника. Системы электроснабжения и управление ими»**

Киров, 2020

## 1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

1. Графики электрических нагрузок, назначение. Основные показатели электрических нагрузок.
2. Безразмерные показатели графиков нагрузок (на примере суточного).
3. Понятия расчетной нагрузки и максимума средней нагрузки на оптимальном интервале осреднения.
4. Методы определения расчетных нагрузок, область применения.
5. Метод коэффициента расчетной нагрузки.
6. Трансформаторные подстанции цехов промышленных предприятий: типы, места расположения, количество и мощность трансформаторов.
7. Выбор схем, напряжений и режимов присоединения предприятия к энергосистеме.
8. Схемы внутреннего электроснабжения (магистральные, радиальные), конструктивное выполнение, область применения.
9. Выбор и проверка сечений проводов и кабелей выше 1000 В.
10. Реактивная мощность в системах электроснабжения. Явления, связанные с ее передачей.
11. Источники реактивной мощности и их технико-экономические характеристики.
12. Мероприятия по снижению потребления реактивной мощности, не требующие применения специальных устройств и целесообразные во всех случаях.
13. Конденсаторы, как источники реактивной мощности, их достоинства и недостатки. Схемы включения и защиты конденсаторных установок. Разряд конденсаторов.
14. Самозапуск электродвигателей. Особенности самозапуска. Выбег электродвигателей.
15. Условия самозапуска асинхронных двигателей. Обеспечение самозапуска.
16. Основные способы самозапуска синхронных двигателей. Обеспечение самозапуска.
17. Системы электроснабжения с изолированной нейтралью.
18. Системы электроснабжения с глухозаземленной нейтралью.
19. Тарифы на электрическую энергию.
20. Рациональная эксплуатация печей сопротивления.
21. Индукционные тигельные печи.
22. Основные требования к источникам питания сварочной дуги.
23. Методы расчета освещения (светотехническая часть).
24. Молниезащита ОРУ подстанций.
25. Молниезащита зданий и сооружений.
26. Конструкция разрядников.
27. Релейная защита силовых трансформаторов 6-10/0,4 кВ.
28. Защита при однофазных замыканиях на землю в сетях 6-10 кВ.
29. АВР на подстанциях 6-10 кВ.
30. Токовые защиты. Общий принцип работы МТЗ и токовой отсечки.
31. Выбор сечений проводников осветительной сети. Схемы сетей освещения.
32. Расчет однофазных и пиковых нагрузок.
33. Расчет токов КЗ в электроустановках до 1000 В.
34. Аварийное освещение и схемы аварийного освещения.
35. Выбор предохранителей и автоматических выключателей.
36. Методы соединения и оконцевания жил проводов и кабелей.
37. Прокладка кабелей в траншеях. Условия сближения и пересечения кабельных линий между собой и инженерными сооружениями.
38. Методы определения повреждений в кабельных линиях.

39. Показатели качества трансформаторного масла при сокращенном анализе. Периодичность проверки масла в трансформаторах.
40. Особенности выполнения электропроводок во взрывоопасных зонах.
41. ВЛ с самонесущими изолированными проводами (ВЛИ).
42. Особенности применения СИП.
43. Способы гашения дуги переменного тока высокого напряжения.
44. Классификация контактов высоковольтных выключателей. Конструкция дугогасительных камер.
45. Основные разновидности высоковольтных выключателей, их сравнительный анализ.
46. Измерительные трансформаторы: назначение, режимы работы, классы точности.
47. Назначение секционного, обходного и шиносоединительного выключателя в схемах РУ высокого напряжения.
48. Методы ограничения токов короткого замыкания, реакторы.
49. Подстанции упрощенного типа. Назначение отделителей, короткозамыкателей, разъединителей, заземляющих ножей.
50. Собственные нужды п/ст.
51. 1. Влияние отклонения напряжения на работу приемников электрической энергии. Технические характеристики приемников электроэнергии по напряжению.
52. Определение допустимого вклада потребителей в уровень ПКЭ в точке общего присоединения.
53. Основные средства регулирования и изменения напряжения в электрических сетях (РПН, ПБВ, ЛР, ограничители напряжения).
54. Дополнительные средства регулирования и изменения напряжения в электрических сетях (СД, БК).
55. Способы и средства уменьшения колебаний (размаха изменения) напряжения в электрических сетях.
56. Способы и средства уменьшения высших гармоник тока и напряжения. Источники высших гармоник в системах электроснабжения.
57. Способы и средства уменьшения несимметрии в электрических сетях.
58. Нормы ГОСТ 32144-2013 на качество электроэнергии.
59. Выбор схем электроснабжения с учетом надежности для потребителей I и II категорий.
60. Практические рекомендации по обеспечению надежности систем электроснабжения.
61. Модель гибели элемента.
62. Показатели надежности электроэнергетического оборудования.
63. Цели и задачи создания систем учета энергоресурсов.
64. Экономическая эффективность АСКУЭ промышленных предприятий (составляющие энергопотребления предприятий).
65. Варианты организации и построения АСКУЭ.
66. Использование микропроцессорных счетчиков электроэнергии.
67. Микропроцессорный счетчик электроэнергии Альфа-Плюс.

## 2. Литература

1. Правила устройства электроустановок : по состоянию на 1 марта 2007 года. - 7-е изд.. - М. : КноРус, 2007. - 487 с. : ил.

2. Правила устройства электроустановок. Вопросы и ответы : учебно-практич. пособие / сост. С. С. Бодрухина. - М. : КноРус, 2011. - 288 с.
3. Справочник по проектированию электрических сетей и электрооборудования / Под ред. Ю. Г. Барыбина. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - 464с.: ил. - ISBN 5-283-01118-6.
4. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов. 2000 г.
5. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий. М. «Интернет Инжиниринг», 2005.
6. Под ред. Веникова В.А. Математические задачи электроэнергетики. М. «Высшая школа», 1981.
7. Идельчик В.И. Расчеты установившихся режимов электрических систем. М. «Энергия», 1977.
8. Дьяков А.Ф. и др. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике и электротехнике. М: «Мир», 2003.
9. Жуков Л.А., Стратан И.П. Установившиеся режимы сложных электрических сетей и систем, М: «Энергия», 1979.
10. Бакшаева, Наталья Сергеевна. Проектирование электроснабжения : 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. - 255 с.. - Библиогр.: с. 103-106.
11. 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.
12. Бакшаева, Наталья Сергеевна Менеджмент в энергохозяйстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов специальности 140610.65 д/о; направления 140400.62 профилей "Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений" и "Менеджмент в электроэнергетике и электронике" всех форм обучения / Н. С. Бакшаева ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПС. - Киров : [б. и.]. - Загл. с титул. экрана. Ч. 1. - 2014
13. 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.
14. Бакшаева, Наталья Сергеевна. Светотехнические расчеты осветительных установок [Электронный ресурс] : 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 : [б. и.], 2015
15. Бакшаева, Наталья Сергеевна. Экономия электрической энергии [Электронный ресурс] : 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 : [б. и.], 2016
16. Киреева, Эльвира Александровна. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем : учебник / Э. А. Киреева, С. А. Цырук. - 3-е изд., стер.. - Москва : Академия, 2013. - 286, [1] с.. - (Среднее профессиональное образование. Энергетика). - Библиогр.: с. 282
17. Киреева, Эльвира Александровна. Электроснабжение и электрооборудование организаций и учреждений : учеб. пособие / Э. А. Киреева. - Москва : КноРус, 2015. - 233 с.. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 230

18. Конюхова, Елена Александровна. Проектирование систем электроснабжения промышленных предприятий (теория и примеры) : учеб. пособие / Е. А. Конюхова. - Москва : РУСАЙНС, 2017. - 159 с.. - Библиогр.: с. 158-159.
19. Конюхова, Елена Александровна. Надежность электроснабжения промышленных предприятий / Е. А. Конюхова, Э. А. Киреева. - М. : Энергопрогресс : Энергетик, 2001. - 92 с. : ил.. - (Б-чка электротехника. Вып. 12 (3))
20. 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".
21. 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.)
22. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. - М. : ИНФРА-М, 2007. - 263 с.
23. Макаров, Евгений Федорович Справочник по электрическим сетям 0, 4-35 кВ и 110-1150 кВ [Текст] : учеб. -производств. изд. / Е. Ф. Макаров; под ред. И. Т. Горюнова, А. А. Любимова. - М. : ПАПИРУС ПРО. Т. 6. - 2006. - 624 с.
24. Басманов, Владислав Геннадьевич Техника высоких напряжений [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов направления 13.03.02: в 2 ч. / В. Г. Басманов ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПС. Ч. 1. - [Б. м. : б. и.]. - 2015. - 247 с.
25. Электротехнический справочник [Текст] : в 4 т.. - 10-е изд., стер.. - М. : Изд. дом МЭИ, 2007 - . Т. 2 : Электротехнические изделия и устройства / под ред. В. Г. Герасимова. - 2007. - 517 с.. - Предм. указ.: с. 513-517
26. СО 153-34.21.122-2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций [Текст]: Утверждено Приказом Минэнэрго РФ от 30.06.2003 N280. - М.: Изд-во ЦПТИ ОРГРЭС, 2004. – 36 с.
27. Басманов, Владислав Геннадьевич. Заземление и молниезащита: учеб. пособие: спец. 140211: дисц. "Изоляция и перенапряжение", "Системы электроснабжения"; спец. 140610: дисц. "Высоковольтная изоляция", "Потребители электрической энергии"; спец. 140205: дисц. "Техника высоких напряжений". Ч. 1: Заземление / Басманов, Владислав Геннадьевич; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПС. - Киров, 2009. - 155 с.
28. Басманов, Владислав Геннадьевич. Заземление и молниезащита: учеб. пособие: спец. 140211: дисц. "Изоляция и перенапряжение", "Системы электроснабжения"; спец. 140610: дисц. "Высоковольтная изоляция", "Потребители электрической энергии"; спец. 140204, 140205: дисц. "Техника высоких напряжений". Ч. 2: Молниезащита / Басманов, Владислав Геннадьевич; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПС. - Киров, 2010. - 215 с.
29. Электротехнический справочник [Текст] : в 4 т. / под общ. ред. В. Г. Герасимова. - М. : Изд. дом МЭИ, 2007 - . Т. 1 : Общие вопросы. Электротехнические материалы. - 10-е изд., стер.. - 2007. - 439 с.
30. Черепанов В.В. Режимы систем электроснабжения предприятий – Киров, 2006, 117 с.
31. Черепанов В.В. Способы и средства повышения качества электрической энергии – Киров, 2005, 23 с.
32. Вотинцев А.В. Электромагнитная совместимость в электроснабжении – Киров, 2009, 205 с.
33. Черепанов, Вячеслав Васильевич. Надежность электроснабжения предприятий : конспект лекций / В. В. Черепанов ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПС. - Киров : [б. и.], 2009. - 58 с.. - Библиогр.: с. 58

34. 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.
35. 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.
36. 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
37. 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
38. 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
39. Сибикин, Ю. Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Сибикин Ю. Д.. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 463 с. Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека онлайн".
40. Сибикин, Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Д. Сибикин. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 229 с. Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека онлайн".
41. Электромагнитная совместимость и молниезащита в электроэнергетике : учебник / А. Ф. Дьяков [и др.]. - Москва : МЭИ, 2011. - 542 с. : ил.. - Библиогр.: с. 453-454 (37 назв.)
42. Щеглов, Н. В. Современные виды изоляции. Часть 3. Вакуумная изоляция. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Щеглов Н. В.. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 94 с. Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека онлайн".
43. Щеглов, Н. В. Современные виды изоляции. Часть 4. Изоляция силовых трансформаторов. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Щеглов Н. В.. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 88 с. Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека онлайн".
44. Ожегов, Андрей Николаевич. Автоматизированное управление и контроль процессов электропотребления [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов направления 140400.62 / А. Н. Ожегов ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭПА. - Киров : [б. и.], 2013. - 85 с..
45. 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.)
46. Шонин, Юрий Петрович. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт силовых масляных трансформаторов : учеб. пособие / Ю. П. Шонин, В. Я. Путилов. - Москва : Изд. дом МЭИ, 2013. - 758, [1] с.. - Библиогр.: с. 758-759
47. Понаровкин Д.Б., Лоскутов А.В., Матюнина Ю.В. Основы энергетического менеджмента. Москва. Издат МЭИ. 2000. 72 с.

48. Основы энергетического менеджмента. АСЭМ. Энизан. 1997.
49. Похабов В.И., Клевзович В.И., Ворфоломеев В.В. Энергетический менеджмент на промышленных предприятиях. Минск: УП «Технопринт», 2002. – 176 с.
50. Журавлев, Павел Викторович. Менеджмент персонала: Учеб. пособие / Журавлев, Павел Викторович. - М.: Экзамен, 2004. - 448с. - Библиогр.: с. 441-446. - ISBN 5-94692-501-6.
51. Экономия энергоресурсов в промышленных технологиях. Справочно-методическое пособие / Авторы-составители: Г.Я. Вагин, Л.В. Дудникова, Е.А. Зенютович, А.Б. Лоскутов, Е.Б. Солнцев; под.ред. С.К. Сергеева; НГТУ, НИЦЭ – Н.Новгород, 2001. – 296 с.
52. Стогней, Владимир Григорьевич. Экономия теплоэнергетических ресурсов на промышленных предприятиях / Стогней, Владимир Григорьевич, Крук, Александр Тимофеевич. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - 112с.: ил. - (Экономия топлива и электроэнергии). - Библиогр.: с. 108-109. - ISBN 5-283-00120-2.
53. Пути экономии электрической энергии в жилищно-коммунальном хозяйстве. Тарнижевский М.В., Афанасьева Е.И. –М.: Стройиздат. 1980. 240 с.
54. Потери мощности и энергии в электрических сетях. Поспелов Г.Е., Сыч Н.М. –М.: Энергоиздат. 1981. 216 с.
55. Тарифы и режимы электропотребления. Михайлов В.В. –М.: Энергоиздат. 1986. 216 с.
56. Арзамасцев Д.А., Липес А.В. Снижение технологического расхода энергии в электрических сетях. Москва, Высшая школа. 1989. 127 с. Снижение технологического расхода энергии в электрических сетях Арзамасцев Д.А., Липес А.В. Москва, Высшая школа. 1989.
57. Энергосберегающий асинхронный электропривод: Учебное пособие / Браславский И.Я., Ишматов З.Ш., Поляков В.Н., Под ред. И.Я. Браславского. – М.: Академия, 2004. – 256 с.
58. Дубинский, Г. Н. Наладка устройств электроснабжения напряжением свыше 1000 вольт [Электронный ресурс] / Дубинский Г. Н.. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2011. - 400 с.. - (Библиотека инженера) Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека онлайн".
59. Библия электрика. ПУЭ ; МПОТ; ПТЭ. [Электронный ресурс] / . . - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2011. - 688 с. Полный текст находится в ЭБС "Университетская библиотека онлайн".

## 6. Порядок проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится в форме тестирования с применением дистанционных технологий при обязательной идентификации личности поступающего.

Вступительное испытание реализуется в электронной информационно-образовательной среде ВятГУ (<https://e.vyatsu.ru/>) с использованием технология средств графического распознавания лиц (технологии прокторинга), с помощью которой на протяжении вступительного испытания осуществляется идентификация личности поступающего, контроль процедуры выполнения вступительных испытаний, фиксируются возможные нарушения. Технология прокторинга реализуется автоматизированными техническими средствами электронной информационно-образовательной среды ВятГУ при участии сотрудников приемной комиссии, выполняющими роль проктора.

Для прохождения вступительного испытания поступающему необходимо иметь в личном пользовании информационно-технические средства: персональный или портативный компьютер с доступом к телекоммуникационным каналам передачи данных в сетях общего пользова-

ния (Интернет); мультимедиа периферийные устройства для прослушивания и воспроизведения аудио и видеоинформации (микрофон, веб-камера, наушники или аудиосистема); браузер, совместимый с Google Chrome (Chrome, Opera, Microsoft Edge, Яндекс.Браузер).

Обратите внимание, на протяжении всего тестирования работает веб-камера. Ваши действия фиксируются.

Список основных нарушений при прохождении экзамена с прокторингом:

1. Наличие еще одного человека в кадре
2. Подмена тестируемого
3. Отсутствие тестируемого
4. Смена активного окна на компьютере
5. Разговор во время вступительного испытания
6. Использование запрещенных сайтов или программного обеспечения
7. Использование запрещенных технических средств (мобильные телефоны, наушники и прочее)
8. Использование литературы или конспектов

Шкала оценивания – 100-балльная.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 40.

Время работы с тестом – 45 минут.