



1 Пояснительная записка

Программа вступительного испытания составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата).

Цель вступительного испытания заключается в определении уровня профессиональной компетентности и готовности абитуриента к обучению в магистратуре, предполагающей расширенное освоение научно-исследовательской деятельности, развитие у студентов таких личностных качеств, как высокая аналитичность и логичность мышления, способность творчески мыслить, генерировать идеи, способность к синтезу информации, последовательность и логичность в изложении своих мыслей, высокий уровень саморегуляции в планировании и моделировании профессиональной деятельности.

Задачи вступительного испытания:

- проверить уровень знаний абитуриента;
- выявить склонности к научно-исследовательской деятельности;
- определить область научных интересов.

2 Содержание программы

Содержание программы вступительного экзамена в магистратуру выстраивается на основе следующих блоков:

Блок 1: «Электроэнергетика»

1. Понятия: энергетическая система, электроэнергетическая система, электрическая станция, электрическая сеть.
2. Общие сведения об электроэнергетических системах.
3. Электрические станции: виды, назначение, воздействие на окружающую среду.



**ПРОГРАММА вступительного испытания
«Электроэнергетические системы и сети»**

4. Возобновляемые источники энергии: виды, условия использования.
5. Классификация электрических сетей.
6. Классификация потребителей по требуемой степени обеспечения надежности электроснабжения.
7. Стандартный ряд номинальных напряжений и наибольшие рабочие значения напряжений.
8. Преимущества объединённых энергосистем.
9. Линии электропередачи переменного и постоянного тока;
10. Понижающие и преобразовательные подстанции. Характеристика оборудования подстанций.
11. Системообразующие сети.
12. Питающие сети.
13. Распределительные сети.
14. Типы конфигураций электрических сетей.
15. Способы присоединения подстанций к электрической сети.
16. Схемы электрических соединений подстанций. Типовые схемы распределительных устройств 10-750 кВ.
17. Конструктивные элементы ВЛЭП и их назначение.
18. СИП (самонесущие изолированные провода).
19. Транспозиция проводов.
20. Расположение проводов на опоре.
21. Линейные изоляторы.
22. Виды линейной арматуры, её назначение.
23. Классификация кабелей.
24. Кабели напряжением до 1 кВ.
25. Кабели напряжением выше 1 кВ.
26. Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена.



27. Кабельная арматура, её назначение.
 28. Прокладка кабелей.
 29. Схемы замещения ЛЭП и их параметры.
 30. Каталожные данные трансформаторов, основные понятия и определения.
 31. Типовая и номинальная мощности автотрансформаторов.
 32. Схемы замещения трансформаторов и их параметры.
 33. Схема замещения автотрансформатора, её параметры.
 34. Приведенная и расчётная нагрузка узла.
 35. Падение и потеря напряжения.
 36. Расчёт режимов разомкнутых сетей по данным «конца» и «начала».
 37. Расчёт режимов кольцевых сетей.
 38. Расчёт режимов сетей с двухсторонним питанием.
 39. Расчёт сетей с различными номинальными напряжениями.
 40. Регулирование напряжения в электрической сети.
 41. Выбор ответвлений РПН в трансформаторах и автотрансформаторах.
- Выбор ответвлений линейных регуляторов.
42. Потребитель и приемник электроэнергии. Примеры.
 43. Классификация электроприемников.
 44. Пункты приема электроэнергии.
 45. Характерные схемы электроснабжения предприятий.
 46. Характерные схемы электроснабжения городов.
 47. Глубокие вводы.
 48. Режимы нейтрали в распределительных сетях.
 49. Заземление электроустановок.

Блок 2: «Электроэнергетические системы и сети»



**ПРОГРАММА вступительного испытания
«Электроэнергетические системы и сети»**

1. Современная электроэнергетика, ее особенности и отличия от электроэнергетической системы России до 2007 г. (до реформы).
2. Тенденции и перспективы развития электроэнергетических систем.
3. Цели и задачи проектирования электроэнергетических систем.
4. Состав и основные характеристики комплексной нагрузки электрической системы.
5. Графики электрических нагрузок (ГЭН), их виды. Суточные графики нагрузок энергосистемы.
6. Показатели ГЭН.
7. Вероятностные характеристики ГЭН.
8. Понятие "Число часов использования наибольшей нагрузки" и его определение.
9. Общие требования к схемам электрических сетей. Учет фактора надежности при проектировании электрических сетей.
10. Принципы формирования и технического отбора вариантов конфигурации электрической сети.
11. Порядок выбора схемы построения электрической сети.
12. Капитальные вложения.
13. Эксплуатационные издержки.
14. Техничко-экономическое сравнение вариантов электрической сети. Выбор оптимального варианта схемы электрической сети при проектировании.
15. Определение потерь электрической энергии при проектировании электрической сети.
16. Выбор рационального напряжения сети.
17. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на ПС.
18. Выбор и проверка сечений проводов и кабелей в сетях разных классов номинального напряжения.



**ПРОГРАММА вступительного испытания
«Электроэнергетические системы и сети»**

19. Особенности выбора и проверки сечений линий в замкнутых сетях.
20. Представление системы уравнений узловых напряжений (УУН) для ее решения на ПЭВМ. Раздельное решение уравнений узловых напряжений.
21. Исключение узлов при расчете режимов электроэнергетических систем большой сложности.
22. Метод расщепления сети.
23. Классификация режимов. Цели и особенности расчетов установившихся режимов электрических систем различной структуры и степени сложности.
24. Способы задания параметров элементов схемы, нагрузочных и генераторных узлов. Балансирующий узел.
25. Анализ установившихся режимов.
26. Особые режимы электрических сетей и их анализ.
27. Источники и потребители реактивной мощности.
28. Балансовая задача компенсации реактивной мощности.
29. Экономическая задача компенсации реактивной мощности.
30. Регулирование напряжения в сети продольной компенсацией реактивной мощности.
31. Регулирование напряжения в сети поперечной компенсацией реактивной мощности.
32. Технические средства компенсации реактивной мощности и регулирования напряжения.
33. Баланс активной мощности в энергосистеме и его связь с частотой.
34. Резерв мощности.
35. Регулирование частоты в электроэнергетической системе.
36. Методы расчета потерь электроэнергии в электрических сетях
37. Структурный анализ потерь
38. Мероприятия по снижению технических потерь



39. Мероприятия по снижению метрологических потерь
40. Мероприятия по снижению коммерческих потерь
41. Понятие качества электрической энергии. Причины и последствия ухудшения качества электроэнергии.
42. Нормирование качества электроэнергии.
43. Повышение качества электроэнергии.

3 Основные требования, предъявляемые к абитуриенту при прохождении вступительного испытания

Абитуриент, поступающий на программу магистратуры 13.04.02 – «Электроэнергетика и электротехника», должен иметь документ государственного образца о высшем образовании.

Абитуриент должен знать и уметь:

<i>Анализ режимов работы электрических сетей</i>	знать: схемы замещения электроэнергетических объектов, методы расчёта установившихся процессов; уметь: составлять схемы замещения и рассчитывать их параметры, рассчитывать перетоки мощности, потери мощности, изменение напряжения в узлах энергосистемы
<i>Повышение экономичности работы электрических сетей</i>	знать: схемы замещения электроэнергетических объектов, методы расчёта установившихся процессов, компенсирующие устройства, однородные и неоднородные электрические сети; уметь: составлять схемы замещения и рассчитывать их параметры, рассчитывать перетоки мощности, потери мощности, изменение напряжения в узлах энергосистемы
<i>Проектирование электрических сетей</i>	знать: графики нагрузки и генерирующей части энергосистем, условия выбора элементов электроэнергетических систем; уметь: рассчитывать перетоки мощности, потери мощно-



	сти, изменение напряжения в узлах энергосистемы, выбирать сечение проводников линий электропередачи, и другие элементы энергосистем,
<i>Качество электрической энергии</i>	знать: показатели качества электроэнергии, принципы регулирования частоты, активной и реактивной мощности, напряжения в энергосистеме; уметь: составлять схемы замещения и рассчитывать их параметры, рассчитывать перетоки мощности, потери мощности, изменение напряжения в узлах энергосистемы
<i>Статическая устойчивость электрических систем</i>	знать: понятие и критерии статической устойчивости энергосистем, способы её повышения, методы расчёта статической устойчивости; уметь: рассчитывать статическую устойчивость энергосистем
<i>Динамическая устойчивость электрических систем</i>	знать: понятие и критерии динамической устойчивости энергосистем, способы её повышения, методы расчёта динамической устойчивости, закономерности протекания процессов во время аварии для оценки динамической устойчивости; уметь: рассчитывать динамическую устойчивость энергосистем
<i>Устойчивость нагрузки</i>	знать: понятие и критерии статической и динамической устойчивости нагрузки, способы её повышения, методы расчёта устойчивости нагрузки, закономерности протекания процессов во время аварии для оценки динамической устойчивости; уметь: составлять схемы замещения и рассчитывать их параметры для расчёта динамической устойчивости
<i>Противоаварийная автоматика; меры повышения устойчивости</i>	знать: виды и назначение противоаварийной автоматики, меры повышения устойчивости энергосистем; уметь: выбирать типы устройств противоаварийной авто-



ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»

Приемная комиссия

**ПРОГРАММА вступительного испытания
«Электроэнергетические системы и сети»**

	матики и рассчитывать их параметры
<i>Структурные схемы электрических станций и основное электрооборудование</i>	знать: типы электрических станций, их особенности, собственные нужды, структурные схемы электрических соединений, типы и параметры основного электрооборудования (синхронные генераторов, силовых трансформаторов и автотрансформаторов, реакторов); уметь: разрабатывать структурные схемы электростанций, выбирать основное электрооборудование
<i>Схемы распределительных устройств 35 – 750 кВ электростанций и подстанций</i>	знать: принципиальные схемы распределительных устройств, их свойства, выполнение их элементов, главные схемы электрических соединений электростанций и подстанций, назначение, типы и особенности коммутационных аппаратов; уметь: составлять последовательности переключений в схемах распределительных устройств для вывода в ремонт электрооборудований
<i>Коммутационные аппараты высокого напряжения</i>	знать: назначение, типы, параметры и конструкции коммутационных аппаратов (выключателей, отделителей, разъединителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки), способы гашения дуги, условия выбора коммутационных аппаратов; уметь: рассчитывать токи короткого замыкания, выбирать коммутационные аппараты
<i>Измерительные трансформаторы тока и напряжения</i>	знать: назначение, типы, параметры, конструкции, схемы соединения измерительных трансформаторов тока и напряжения; уметь: выбирать измерительные трансформаторы
<i>Структурные элементы системы электроснабжения</i>	знать: границы балансовой принадлежности, центры электропитания системы электроснабжения (СЭС), напряжения питания СЭС, системы внешнего электроснабжения;
<i>Электрические аппараты и про-</i>	знать: назначение, типы, параметры, условия выбора и



ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»

Приемная комиссия

**ПРОГРАММА вступительного испытания
«Электроэнергетические системы и сети»**

<i>водники</i>	конструкции низковольтных аппаратов и токоведущих частей систем электроснабжения (СЭС); уметь: выбирать марки проводов и низковольтные аппараты для СЭС
<i>Схемы систем электроснабжения</i>	знать: принципиальные схемы распределительных устройств понизительных подстанций, их свойства; уметь: составлять последовательности переключений в распределительных устройствах для нормальных рабочих и аварийных режимов.

4 Критерии оценивания

Тестовое задание по вступительному испытанию «Энергетические системы и сети» состоит из 20 вопросов.

Максимальное количество баллов – 100.

Минимальное количество баллов, которое необходимо набрать – 40.

5. Организация вступительного испытания

Вступительные испытания проводятся в форме тестирования с применением дистанционных технологий.

Вступительные испытания реализуются в электронной информационно-образовательной среде АмГУ с использованием системы отслеживания поведения пользователя (технологии прокторинга).

Технология прокторинга реализуется автоматизированными техническими средствами электронной информационно-образовательной среды АмГУ при участии членов экзаменационной комиссии.

На подготовку и выполнение теста отводится – 40 минут.

	ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»
	Приемная комиссия
	ПРОГРАММА вступительного испытания «Электроэнергетические системы и сети»

6 Особенности проведения вступительных испытаний для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Университет обеспечивает проведение вступительных испытаний для поступающих из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и (или) инвалидов (далее вместе – поступающие с ограниченными возможностями здоровья) с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

В Университете должны быть созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа поступающих с ограниченными возможностями здоровья в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (в том числе наличие пандусов, подъемников, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже здания).

Вступительные испытания для поступающих с ограниченными возможностями здоровья проводятся в отдельной аудитории.

Число поступающих с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории не должно превышать:

при сдаче вступительного испытания в письменной форме – 12 человек;

при сдаче вступительного испытания в устной форме – 6 человек.

Допускается присутствие в аудитории во время сдачи вступительного испытания большего числа поступающих с ограниченными возможностями здоровья, а также проведение вступительных испытаний для поступающих с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с иными поступающими, если это не создает трудностей для поступающих при сдаче вступительного испытания.

Допускается присутствие в аудитории во время сдачи вступительного испытания ассистента из числа работников Университета или привлеченных лиц, ока-

	ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»
	Приемная комиссия
	ПРОГРАММА вступительного испытания «Электроэнергетические системы и сети»

зывающего поступающим с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателями, проводящими вступительное испытание).

Продолжительность вступительного испытания для поступающих с ограниченными возможностями здоровья увеличивается по решению организации, но не более чем на 1,5 часа.

Поступающим с ограниченными возможностями здоровья предоставляется в доступной для них форме информация о порядке проведения вступительных испытаний.

Поступающие с ограниченными возможностями здоровья могут в процессе сдачи вступительного испытания пользоваться техническими средствами, необходимыми им в связи с их индивидуальными особенностями.

При проведении вступительных испытаний обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей поступающих с ограниченными возможностями здоровья:

1) для слепых:

задания для выполнения на вступительном испытании оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту;

поступающим для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным

	ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»
	Приемная комиссия
	ПРОГРАММА вступительного испытания «Электроэнергетические системы и сети»

шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

2) для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; поступающим для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

задания для выполнения, а также инструкция по порядку проведения вступительных испытаний оформляются увеличенным шрифтом;

3) для глухих и слабослышащих обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

4) для слепоглухих предоставляются услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

5) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих вступительные испытания, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме (дополнительные вступительные испытания творческой и (или) профессиональной направленности, вступительные испытания при приеме в магистратуру – по решению организации);

6) для лиц с нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей:

письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

вступительные испытания, проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме (дополнительные вступительные испытания творческой и (или) профессиональной направленности, вступительные испытания при приеме в магистратуру – по решению Университета).



Условия, указанные в пунктах 91-96 Правил, предоставляются поступающим на основании заявления о приеме, содержащего сведения о необходимости создания соответствующих специальных условий.

Университет может проводить для поступающих с ограниченными возможностями здоровья вступительные испытания с использованием дистанционных технологий.

7 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Основы современной энергетики в 2 т. : Учеб. : рек. Мин. обр. РФ : Т2. Современная электроэнергетика / под ред. Е.В. Аметистова. – М.: Издат. дом МЭИ, 2010. – 632 с.
2. Герасименко А.А. Передача и распределение электрической энергии : учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ/ А. А. Герасименко , В. Т. Федин. -Ростов н/Д: Феникс; Красноярск: Издат. проекты, 2006. -719 с.
3. Идельчик В.И. Электрические системы и сети [Текст] : учеб./ В. И. Идельчик. -М.: Энергоатомиздат, 1989. - 592 с.

Дополнительная литература

1. Электротехнический справочник : В 4 т./ Под общ. ред. В.Г. Герасимов, Под общ. ред. А.Ф. Дьяков, Под общ. ред. Н.Ф. Ильинский, Гл. ред. А.И. Попов Т. 3 : Производство, передача и распределение электрической энергии : справочное издание. -2002. -964 с.
2. Справочник по проектированию электрических сетей [Текст] / под ред. Д. Л. Файбисовича. -3-е изд., перераб. и доп. -М. : ЭНАС, 2009. -391 с.



3. Шелухина Т.И. Расчеты нормальных и предельных по мощности установившихся режимов сложных энергосистем : учеб. пособие/ Т. И. Шелухина. -М.: Изд-во Моск. энергет. ин-та, 2005. - 52 с.

4. Неклепаев Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций. М.: Энергоатомиздат, 1986.

5. Электрические системы. Электрические сети : Учеб. для электроэнерг. спец. вузов/ ред. В. А. Веников. -2-е изд., перераб. и доп.. -М.: Высш. шк., 1998. - 512 с.

6. Веников В.А., Идельчик В.И., Лисеев М.С. Регулирование напряжения в электроэнергетических системах. М.: Энергоатомиздат, 1985.

7. Кочкин В.И. Применение статических компенсаторов реактивной мощности в электрических сетях энергосистем и предприятий [Текст] : УЧЛ - К изучению дисциплины / Кочкин В.И., Нечаев О.П. - М. : Изд-во НЦ ЭНАС, 2000. - 248с.

8. Васильев А.А., Крючков И.П., Наяшкова Е.Ф. Электрическая часть станций и подстанций / Под ред. А.А. Васильева. М.: Энергоатомиздат, 1990.

9. Савина Н.В. Системный анализ потерь электроэнергии в электрических распределительных сетях [Текст] : моногр. / Н.В. Савина; Отв. ред. Н.И. Воропай. - Новосибирск : Наука, 2008. - 228 с.

Электронные библиотечные системы

<http://www.iprbookshop.ru/> (Электронно-библиотечная система)

www.patbase.com/express (Патенты аналоги)

<http://uisrussia.msu.ru> (Университетская информационная система РОССИЯ)

<http://www.diss.rsl.ru/>. (Виртуальный читальный зал Электронной библиотеки диссертаций Российской государственной библиотеки)



ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»

Приемная комиссия

**ПРОГРАММА вступительного испытания
«Электроэнергетические системы и сети»**

<http://dlib.eastview.com/> (Тестовый доступ к полнотекстовым базам данных компании «East View Information Services», предоставленный ООО «ИВИС»).

<http://elibrary.ru/> (Научная-электронная библиотека)

<http://www.rba.ru/> (Российская библиотечная ассоциация)

<http://nelbook.ru/> (Электронно-библиотечная система)

Другие Интернет-ресурсы

Наименование ресурса	Краткая характеристика
http://www.iqlib.ru	Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания
Консультант +	Справочно-правовая система. Содержит законодательную базу, нормативно-правовое обеспечение, статьи.
http://www.twirpx.com/files/tek/	Twirpx.com - это служба, обеспечивающая с помощью веб-интерфейса, расположенного только по адресу http://www.twirpx.com , и специализированного аппаратно-программного обеспечения хранение, накопление, передачу и обработку материалов Пользователей, представленной в электронном виде в публичный доступ. Интернет-библиотека, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания



Приложение 1

Примерные тестовые задания

Электроэнергетические системы и сети

[В начало](#) ▶ [Мои курсы](#) ▶ [Электроэнергетические системы и сети](#) ▶ [Общее](#) ▶ [Тест](#) ▶ [Просмотр](#)

НАВИГАЦИЯ ПО ТЕСТУ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
12 13 14 15 16 17 18 19 20

Закончить попытку...

Начать новый просмотр

НАВИГАЦИЯ

[В начало](#)

- Моя домашняя страница
- Страницы сайта
- Мой профиль
- Текущий курс
 - Электроэнергетические системы и сети
 - Участники
 - Значки
 - Общее
 - Новостной форум
 - Тест**
- Мои курсы

Вопрос 2

Пока нет ответа

Балл: 5,00

Отметить вопрос

Редактировать вопрос

Выбрать схемы сети с тупиковой подстанцией:

Выберите один или несколько ответов:

- а. д)
- б. з)
- с. ж)
- д. е)
- е. г)