

Қазақстан Республикасының  
Білім және ғылым  
министрлігі

Д. Серікбаев атындағы  
ШҚМТУ

Министерство  
образования и науки  
Республики Казахстан

ВКГТУ  
им. Д. Серикбаева

УТВЕРЖДАЮ  
Декан ШИТиЭ

\_\_\_\_\_ Н.К.Ердыбаева  
\_\_\_\_\_ 2018 г.

МАГИСТРАТУРАҒА ТҮСУГЕ КЕЛЕСІ МАМАНДЫҚ БОЙЫНША  
ЕМТИХАННЫҢ БАҒДАРЛАМАСЫ

ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В МАГИСТРАТУРУ ПО  
СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Мамандық: 6М071800 – Электр энергетикасы  
Специальность: 6М071800 – Электроэнергетика

Өскемен  
Усть-Каменогорск  
2018

Программа вступительного экзамена в магистратуру по специальности 6М071800 – Электроэнергетика разработана на кафедре «Энергетика» на основании Государственного образовательного стандарта.

Обсуждено на заседании кафедры энергетики

Зав. кафедрой

А.М. Акаев

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Одобрено учебно-методическим советом школы информационных технологий и энергетики

Председатель

А.Т. Байдилдина

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Разработал:

ст. преподаватель

А.А. Сарсенова

ст. преподаватель

Д.Ә. Әмірбек

Нормоконтролер

Д.Ә. Әмірбек

## 1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Целью вступительного экзамена является выявление уровня теоретической подготовки поступающих в магистратуру и формирование персональной рекомендации по поступлению на основе конкурсного участия.

Программа вступительного экзамена включает дисциплины «Электроэнергетика», «Электрические машины», «Проектирование систем электроснабжения».

На вступительном экзамене поступающий в магистратуру должен показать глубину знаний по основным дисциплинам предшествующей подготовки, научно-исследовательский потенциал, которые должны быть достаточными и необходимыми для успешного освоения образовательной программы магистерской подготовки и защиты магистерской диссертации по тематике специальности.

Поступающий должен показать умение самостоятельной работы с современной литературой, продемонстрировать свои достижения в области электроэнергетики в виде авторских публикаций, дипломов, сертификатов и пр.

Экзаменационный билет содержит 3 вопроса по дисциплинам вступительной программы.

## 2 ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩИХ В МАГИСТРАТУРУ

Предшествующий уровень образования поступающих в магистратуру:

- высшее базовое образование (бакалавриат) по специальностям:
- 050718 (5B071800) – Электроэнергетика;
- высшее специальное образование по специальностям:
- 210440 – Электроснабжение (по отраслям);

Поступающий должен иметь документ государственного образца соответствующего уровня высшего образования.

Условия конкурсного отбора определяются вузом в соответствии с Типовыми правилами приема в магистратуру высших учебных заведений РК.

### 3 СОСТАВ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

#### 3.1 Дисциплина «Электроэнергетика»

1. Технологический процесс производства электроэнергии на гидроэлектростанциях (ГЭС и ГАЭС). Основные и вспомогательные сооружения гидроэлектростанций.

2. Технологический процесс производства электроэнергии на тепловых электростанциях. Особенности конденсационной электростанции (КЭС) – Государственные районные электростанции (ГРЭС).

3. Преимущества и недостатки конденсационной электростанции (КЭС) по сравнению с ТЭС.

4. Технологический процесс производства электроэнергии на атомных электростанциях (АЭС). Отрицательное воздействие АЭС на экологию.

5. Технологический процесс производства электроэнергии на газотурбинных электростанциях.

6. Основное оборудование гидроэлектростанций. Конструкции гидрогенераторов. Исполнение статора и ротора гидрогенератора.

7. Основное оборудование тепловых электростанций. Конструкции турбогенераторов. Исполнение статора и ротора турбогенератора.

8. Охарактеризовать системы охлаждения генераторов станций. Непосредственные и косвенные системы охлаждения. Охлаждающая среда.

9. Форсировка возбуждения генератора электростанции. Требования к форсировке возбуждения.

10. Системы возбуждения генераторов электростанций. Охарактеризовать и назвать достоинства и недостатки систем возбуждения.

11. Силовые трансформаторы. Назначение и классификация трансформаторов.

12. Способы охлаждения трансформаторов. Допустимые перегрузки трансформаторов.

13. Схемы соединений силовых трансформаторов. Режимы нейтралей трансформаторов.

14. Конструкции силовых трансформаторов.

15. Суточные и годовые графики нагрузок потребления. Максимальные нагрузки, продолжительность включения.

16. Техничко-экономические показатели годового графика нагрузок.

17. Суточные графики нагрузок районных подстанций

18. Графики нагрузок энергосистемы. Определение мощности нагрузок генераторов станций.

19. Автотрансформаторы. Номинальные параметры автотрансформаторов.

20. Автотрансформаторные режимы автотрансформаторов. Условие допустимости режимов.

21. Трансформаторные режимы автотрансформаторов. Условие допустимости режимов.
22. Комбинированные режимы автотрансформаторов. Условие допустимости режимов.
23. Электроэнергетические системы. Охарактеризовать системообразующие, питающие и распределительные сети. Преимущества объединенных энергосистем.
24. Конфигурации простых электрических сетей. Охарактеризовать замкнутые и разомкнутые сети.
25. Воздушные линии электропередач. Типы опор, проводов, изоляторов.
26. Кабельные линии электропередач. Основная классификация кабелей по видам изоляции. Способы прокладки кабелей.
27. Схемы замещения воздушных линий, определение параметров схемы замещения.
28. Схемы замещения силовых трансформаторов, определение параметров схемы замещения.
29. Падение и потеря напряжения в электрических сетях. Векторная диаграмма, допустимые потери напряжения.
30. Рабочие режимы электрических сетей. Баланс активной мощности и его связь с частотой.

### **3.2 Дисциплина «Электрические машины»**

1. Общие сведения о трансформаторах. Классификация и принцип действия трансформаторов. Устройство и конструктивные элементы трансформаторов.
2. Уравнения трансформатора. Уравнение напряжений. Уравнение токов. Уравнение МДС.
3. Приведенный трансформатор. Схемы замещения приведенного трансформатора. Уравнения и векторная диаграмма приведенного трансформатора.
4. Опыт холостого хода, опыт короткого замыкания. Внешняя характеристика трансформатора. Потери и КПД трансформатора.
5. Регулирование напряжения трансформатора. Перенапряжения в трансформаторах и защита их от перенапряжений.
6. Условия параллельной работы трансформаторов. Группы соединения обмоток трансформатора.
7. Автотрансформаторы. Переходные процессы при включении трансформатора в сеть и внезапном коротком замыкании.
8. Трансформаторы специального назначения. Трехобмоточные трансформаторы.
9. Коллекторные машины постоянного тока: конструкция, принцип действия, область применения

10. Обмотки якоря машины постоянного тока. Виды обмоток. Параметры обмоток. Уравнительные соединения. Выбор обмоток машины постоянного тока.

11. Системы возбуждения коллекторных машин постоянного тока (схемы и уравнения напряжения, ЭДС, момента).

12. Магнитные процессы в машинах постоянного тока. Реакция якоря, устранение вредного влияния реакции якоря.

13. Коммутация в машинах постоянного тока прямолинейная, криволинейная коммутации. Огонь на коллекторе и способы улучшения коммутации машины постоянного тока.

14. Генераторы постоянного тока. Уравнений напряжений и моментов генератора постоянного тока. Характеристики генератора постоянного тока: самовозбуждения, холостого хода, короткого замыкания, нагрузочная, внешняя, регулировочная.

15. Генератор параллельного и независимого возбуждения принцип действия и характеристики. Условия самовозбуждения машин постоянного тока.

16. Двигатель параллельного возбуждения и его характеристики. Методы регулирования скорости двигателя постоянного тока параллельного возбуждения: механические и токовые характеристики, основные уравнения

17. Потери и КПД машин постоянного тока. Двигатель последовательного и смешанного возбуждения, его характеристики.

18. Режимы работы и устройство асинхронной машины. Достоинства и недостатки асинхронных машин.

19. Уравнение напряжений, МДС и токов асинхронного двигателя. Электромагнитный момент асинхронного двигателя.

20. Приведение параметров обмотки ротора и векторная диаграмма асинхронного двигателя. Схема замещения асинхронного двигателя. Потери и КПД асинхронных машин.

21. Электромагнитный момент и механические характеристики асинхронного двигателя. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.

22. Пуск асинхронного двигателя с фазным ротором. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Асинхронный преобразователь частоты.

23. Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором. Принцип действия однофазного асинхронного двигателя.

24. Синхронные машины – конструкция, принцип действия, область применения.

25. Системы возбуждения синхронных машин: электромашинные и на основе статических полупроводниковых выпрямителей, основные определения и характеристики

26. Электромагнитный момент, мощность и угловые характеристики неявнополюсной синхронной машины

27. Основные характеристики синхронной машины: холостого хода, короткого замыкания, регулировочная, нагрузочная, внешняя характеристики

28. Реакция якоря неявнополусной синхронной машины: уравнения напряжения и МДС, векторная диаграмма

29. Реакция якоря явнополусной синхронной машины: уравнения напряжения и МДС, векторная диаграмма

30. Синхронная машина с постоянными магнитами: конструкция, уравнения напряжения, угловые характеристики

31. Принцип действия синхронного двигателя. Характеристики синхронного двигателя. Методы пуска синхронной машины. Качания синхронных машин

32. Номинальные режимы работы электрических машин. Новые принципы выполнения электрических машин.

### **3.3 Дисциплина «Проектирование систем электроснабжения»**

1. Проектирование системы электроснабжения с учетом категории надежности электроснабжения приемников и потребителей. Классификация категорий электроприемников по надежности электроснабжения. Наличие источников питания, перемены в электроснабжении, системы электроснабжения.

2. Расчет электрических нагрузок в системах электроснабжения предприятий. Алгоритм расчета методом расчетного коэффициента.

3. Расчет электрических нагрузок в системах электроснабжения предприятий. Расчет методами удельной нагрузки и коэффициента спроса.

4. Требования к электрическим сетям до 1 кВ промышленных предприятий. Радиальные, магистральные, смешанные электрические сети. Достоинства и недостатки названных схем сетей.

5. Виды плавких предохранителей до 1кВ. Инерционные, безинерционные плавкие предохранители. Виды плавких предохранителей

6. Выбор плавких предохранителей для узлов питания до 1 кВ. Назначение плавких предохранителей. Условия выбора плавких предохранителей к узлу питания.

7. Выбор плавких предохранителей для одиночных электроприемников до 1 кВ. Назначение плавких предохранителей. Условия выбора плавких предохранителей к электроприемнику.

8. Автоматические выключатели. Назначение и выбор автоматических выключателей в цепи узлов питания распределительной сети .

9. Автоматические выключатели. Назначение и выбор автоматических выключателей в цепи электроприемников.

10. Компенсация реактивной мощности в промышленных сетях. Влияние компенсации на увеличение коэффициента мощности -  $\cos\varphi$ .

11. Компенсация реактивной мощности в промышленных сетях. Технические средства компенсации общепромышленной нагрузки, назначение компенсации, выбор места установки.

12. Компенсация в сетях со специфическими нагрузками. Виды специфической нагрузки и условия применения компенсирующих устройств

13. Компенсация реактивной мощности в промышленных сетях. Характеристика способов компенсации реактивной мощности
14. Виды компенсации реактивной мощности. Индивидуальная и групповая компенсация.
15. Выбор оптимального числа трансформаторов цеховых подстанций с учетом компенсации реактивной мощности.
16. Техничко-экономические расчеты в электроснабжении. Условия сопоставимости вариантов. Приведенные затраты.
17. Выбор сечений проводов и кабелей до 1 кВ. Условия выбора сечений проводников с учетом условий прокладки и учетом защитного аппарата в цепи.
18. Падение и потеря напряжения в линии с нагрузкой на конце. Поясняющая диаграмма. Допустимые потери напряжения в сетях до 1 кВ.
19. Виды трансформаторных подстанций распределительных сетей. Выбор числа трансформаторов ТП и места расположения.
20. Определение потерь мощности и энергии в силовых трансформаторах
21. Мероприятия по снижению потерь мощности и напряжения. Составляющие потерь мощности и напряжения, зависимость от показателей качества напряжения. Пути снижения потерь.
22. Методы расчета токов короткого замыкания в электрических сетях предприятий выше 1 кВ.
23. Особенности расчета токов короткого замыкания в электрических сетях предприятий до 1 кВ.
24. Проверка аппаратов и проводников по термическому действию токов короткого замыкания
25. Проверка аппаратов и проводников по электродинамическому действию токов короткого замыкания
26. Показатели качества электроэнергии. Отклонение, колебания, размах частоты сети. Влияние на работу разных видов оборудования.
27. Показатели качества электроэнергии. Отклонение, колебания, размах напряжения сети. Способы снижения отклонений напряжения.
28. Показатели качества электроэнергии. Несинусоидальность напряжения. Источники несинусоидальности. Влияние на работу электроприемников.
29. Показатели качества электроэнергии. Несимметрия напряжения. Причины несимметрии, виды несимметрии. Коэффициенты несимметрии.
30. Влияние несимметрии напряжения на отдельные электроприемники. Влияние на асинхронные и синхронные двигатели, конденсаторные установки. Снижение несимметрии.

## 4 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Липкин. Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. – М.:Высшая школа, 1990
- 2 Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий. . – М.: Энергоатомиздат, 1995
- 3 Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций – М.: Энергоатомиздат, 1987
- 4 Чернобровов Н.В., Семенов В.А. Релейная защита энергетических систем. – М.: Энергоатомиздат, 1998
- 5 Боровиков В.Н. А.Н. Электрические сети энергетических систем. – Л.: Энергия, 1977
- 6 Неклепаев Б. Н., Крючков И. П. Электрическая часть электростанций и подстанций. – М.: Энергоатомиздат, 1989
- 7 Блок В. М. Электрические сети и системы.. – М.: Высшая школа, 1986
- 8 Идельчик В.И. Электрические сети и системы. – М.: Высшая школа, 1989
- 9 Грищенко А.В., Стрекопытов В.В. Электрические машины и преобразователи подвижного состава: учебник – М.: Академия, 2005. – 318с
- 10 Кацман М.М. Электрические машины: учебник – М.: Академия, 2003. – 496с
- 11 Торопцев Н.Д. Электрические машины сельскохозяйственного назначения. М.: Колос, 2006. – 223с
- 12 Котеленец Н.Ф. Испытания, эксплуатация и ремонт электрических машин: учебник – М.: Академия, 2003. – 384с
- 13 Брускин Д.Э., Зорохович В.С. Электрические машины: учебник – М.: Высшая школа, 1979. 1ч– 304с., 2ч– 302с
- 14 Бертинов А.И., Бут С.Р., Мизюрин С.Р. Специальные Электрические машины. – М.: Энергоиздат, 1982. – 552с
- 15 Важнов А.И. Электрические машины. – Л.: Энергия, 1969. – 768с
- 16 Петров Г.Н. Электрические машины. – М.: Энергия, 1974. – 240с
- 17 Шпаннеберг Х., Ледовский А.Н., Алешечкина В.А. Электрические машины. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 255с
- 18 Брускин Д.Э., Макаров Ф.К. Электрические машины переменного тока с магнитными клиньями. – М.: Энергоиздат, 1981. – 96с
- 19 Бут Д.А. Бесконтактные электрические машины. – М.: Высшая школа, 1990. – 416с
- 20 Алякритинский И.П., Мандрыкин С.А. Сушка электрических машин и трансформаторов. – М.: Энергия, 1974. – 73с
- 21 Токарев Б.Ф. . Электрические машины. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 624с
- 22 Арменский Е.В. Электрические микромашины. – М.: Высшая школа, 1985. – 231с

- 23 Кацман М.М. Электрические машины и электропривод автоматических устройств. – М.: М.: Высшая школа, 1987. – 335с
- 24 Копылов И.П. Электрические машины. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 361с
- 25 Дайлидко А.А. Электрические машины тягового подвижного состава. – М.: Желдориздат, 2002. – 403с
- 26 Жумагулов К.К. Электрические машины переменного тока. – Алматы, 2002. – 86с
- 27 Кацман М.М. Электрические машины. – М.: Высшая школа, 2002. – 469с
- 28 Кацман М.М. Электрические машины автоматических устройств. – М.: Форум-ИНФРА-М, 2002. – 263с
- 29 Копылов И.П. Электрические машины. – М.: Высшая школа, 2004. – 607с
- 30 Проектирование Электрических машин./ Под редакцией И.П. Копылова. – М.: Высшая школа, 2002
- 31 Ермилов А.А. Основы электроснабжения промышленных предприятий - М.: Энергоатомиздат, 1983 - 208с
- 32 Князевский Б.А., Липкин Б.Е. Электроснабжение промышленных предприятий. – М.: Высшая школа, 1986 - 400с
- 33 Справочник по электроснабжению и электрооборудованию. Электроснабжение./ Под общ. ред. Федорова А.А. - М.: Энергоатомиздат, 1987 – 456с
- 34 Справочник по электроснабжению и электрооборудованию. Электрооборудование./ Под общ. ред. Федорова А.А. - М.: Энергоатомиздат, 1987 – 592с
- 35 Справочник по проектированию электроснабжения линий электропередач и сетей./ Под общ. ред. Большама Я.М., Круповича В.И., Самовера М.Л. - М.: Энергия, 1977 – 696с
- 36 Справочник по проектированию электроснабжения./ Под общ. ред. Круповича В.И - М.: Энергия, 1977 – 456с
- 37 Справочник по проектированию электрических сетей и электрооборудования./ Под общ. ред. Круповича В.И., Барыбина Б.Г., Самовера М.Л. - М.: Энергоатомиздат, 1981 – 401с, т. 1,2
- 38 Неклепаев Б.Н., Крючкова И.П. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. Электрическая часть электростанций и подстанций. – М.: Энергия, 1989 -608с
- 39 Справочник по проектированию электрических сетей и электрооборудования./ Под общ. ред. Б.Г. Барыбина. - М.: Энергоатомиздат, 1991 – 464с
- 40 Справочник по проектированию электроснабжения. Электроустановки промышленных предприятий./ Под редакцией Б.Г. Барыбина