

**ПРОГРАММА**  
**вступительных испытаний для магистров**

**Направление подготовки**  
**13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

**МАГИСТЕРСКИЕ ПРОГРАММЫ:**

1. Автоматизированные электромеханические комплексы и системы;
2. Автоматизированные электромеханические комплексы и системы – проектное обучение;
3. Интеллектуальные электроэнергетические системы и сети;
4. Электроэнергетические системы – проектное обучение;
5. Комплексное использование возобновляемых источников энергии;
6. Использование возобновляемых источников энергии – проектное обучение;
7. Оптимизация развивающихся систем электроснабжения промышленных предприятий и городов;
8. Электроснабжение промышленных предприятий и городов – проектное обучение;
9. Электроприводы и системы управления электроприводов;
10. Электроприводы и системы управления электроприводов – проектное обучение;
11. Элементы и системы электрического оборудования наземных транспортных средств;
12. Системы электрического оборудования наземных транспортных средств – проектное обучение;
13. Технология проектирования и производства электромеханических преобразователей энергии;
14. Технология проектирования и производства электромеханических преобразователей энергии – проектное обучение.

**ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Прием на первый курс магистратуры проводится по личному заявлению граждан на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний. Конкурсный отбор проводится конкурсной комиссией факультета. Конкурс обеспечивает зачисление на магистерскую программу кандидатов, наиболее способных и подготовленных к ее освоению.

Критерием конкурсного отбора являются результаты вступительных испытаний. В случае получения кандидатами одинаковых баллов по вступительным испытаниям, при конкурсном отборе будут учитываться: достижения в научной работе (подтверждаемые наличием научных публикаций, дипломов за успехи в конкурсах студенческих научных работ, студенческих олимпиадах и других мероприятиях), другие достижения, награды и поощрения, рекомендации.

Для прохождения конкурсного отбора кандидаты представляют документы, предусмотренные Правилами приема, а также официальные дипломы и сертификаты, документы об участии в конкурсах научных работ, студенческих олимпиадах, о наградах и поощрениях.

По итогам конкурсного отбора магистерская конкурсная комиссия объявляет список кандидатов, рекомендованных к зачислению на магистерскую программу.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

Экзамен проводится в форме компьютерного тестирования. Экзамен магистра включает в себя 50 вопросов с вариантами ответов. На выполнение отводится 90 минут. Максимальная оценка 100 баллов. Вопросы условно на три блока знаний.

## **ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

**БЛОК 1 для направления «Электроэнергетика и электротехника»**

В данном блоке проверяются общекультурные компетенции, полученные при изучении следующих дисциплин: «Философия», «Психология», «Культурология», «История».

**БЛОК 2 для направления «Электроэнергетика и электротехника»**

В данном блоке проверяются знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Теоретические основы электротехники» (Раздел: цепи с сосредоточенными параметрами), «Физические основы электроники», «Теория автоматического управления», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Общая энергетика».

**БЛОК 3 для направления «Электроэнергетика и электротехника»**

В данном блоке проверяются знания, полученные при изучении специальных дисциплин: «Электрические машины», «Электрический привод», «Теоретические основы электротехники» (Раздел: цепи с распределенными параметрами).

## Примерные вопросы по дисциплинам 2-го блока:

### *«Теоретические основы электротехники»*

1. Основные понятия и законы электрических цепей. Методы решения задачи анализа
2. Трёхфазная система ЭДС и её получение в трёхфазном генераторе. Симметричные и несимметричные трехфазные цепи
3. Расчет линейных электрических цепей при несинусоидальных источниках. Высшие гармоники в трёхфазных цепях.
4. Действующие и средние значения несинусоидальных токов. Определение мощностей.
5. Понятие о переходных процессах. Законы коммутации. Независимые и зависимые начальные условия. Качественный анализ переходных процессов.
6. Понятие об операторном методе расчёта переходных процессов. Оригинал и изображение. Закон Ома и законы Кирхгофа в операторной форме
7. Понятие о четырёхполосниках. Уравнения четырёхполосников в различных формах записи. Параметры и схемы замещения пассивных четырёхполосников.
8. Понятия о нелинейных цепях. Характеристики нелинейных элементов. Расчёт нелинейных цепей при постоянных источниках.
9. Понятие о магнитной цепи. Допущения при расчёте магнитных цепей. Аналогия с электрической цепью. Прямая и обратная задачи расчёта магнитной цепи.
10. Понятие о резонансах в электрических цепях. Резонанс напряжений и резонанс токов и их свойства.

### *«Физические основы электроники»*

1. Неуправляемые полупроводниковые приборы: диоды, стабилитроны, светодиоды.
2. Управляемые полупроводниковые приборы: биполярные, полевые, *IGBT*-транзисторы, запираемые тиристоры.
3. Полупроводниковые приборы с неполной управляемостью: тиристоры, симисторы, динисторы.
4. Линейный режим работы усилительного каскада на базе транзистора.

Классы усиления.

5. Усилители на базе операционных усилителей.
6. Регуляторы, сумматоры, компараторы на основе операционных усилителей.
7. Основы цифровой электроники: простейшие логические функции, триггеры, счетчики, регистры.
8. Однофазные неуправляемые и управляемые выпрямители тока.
9. Трехфазные неуправляемые выпрямители.
10. Автономные инверторы напряжения.

### *«Теория автоматического управления»*

1. Объект регулирования. Основные принципы регулирования. Преимущества замкнутой системы.

2. Уравнения звеньев. Линеаризация. Передаточные функции систем регулирования.

3. Частотные характеристики звеньев и систем регулирования. Типовые динамические звенья.

4. Основные элементы структурных схем. Правила преобразования структурных схем.

5. Структурные схемы и передаточные функции многозвенных систем регулирования. Относительные единицы.

6. Идея аппроксимации. Аппроксимированные логарифмические амплитудно-частотные характеристики последовательного соединения звеньев.

7. Аппроксимированные логарифмические амплитудно-частотные характеристики согласно-параллельного соединения звеньев.

8. Аппроксимированные логарифмические амплитудно-частотные характеристики замкнутой системы (встречно-параллельное соединение звеньев).

9. Понятие устойчивости. Алгебраические и частотные критерии устойчивости.

10. Оценка устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам. Приближенное определение логарифмической фазо-частотной характеристики по аппроксимированной логарифмической амплитудно-частотной характеристике.

11. Последовательная коррекция. Коррекция звеном с отставанием и опережением по фазе. Коррекция интегрально-дифференцирующим звеном. Типовые регуляторы. Стандартные настройки.

12.      Коррекция обратными связями. Местные обратные связи.

*«Электротехническое и конструкционное  
материаловедение»*

1.   Строение вещества.
2.   Диэлектрические материалы.
3.   Полупроводниковые материалы.
4.   Проводниковые материалы.
5.   Магнитные материалы.
6.   Основы строения и свойства конструкционных материалов.  
Фазовые превращения.
7.   Основы механической обработки металлов.
8.   Конструкционные металлы и сплавы.

*«Общая энергетика»*

1. Классификация всех видов энергии для проведения сквозных расчетов энергоемкости. Структура мирового топливно-энергетического баланса вначале текущего столетия. Запасы энергоресурсов, возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы.

2. Тепловые электростанции. Типы тепловых электростанций, теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях, основные требования к ТЭС.

3. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях. Основное энергетическое оборудование тепловых электростанций. Бинарные тепловые циклы.

4. Паровые котлы, их схемы и параметры рабочего тела. Котельные установки.

5. Классификация атомных электростанций: одноконтурные, двухконтурные и трехконтурные. Основное энергетическое оборудование атомных электростанций

6. Электростанции с паровыми турбинами – паротурбинные ТЭС (основной вид ТЭС); электростанции с газовыми турбинами; электростанции с парогазовыми установками; электростанции с двигателями внутреннего сгорания, их схемы. Вспомогательное оборудование ТЭС.

7. Энергетические балансы ТЭС и АЭС.

8. Тепловые схемы тепловых и атомных электростанций. Принципиальные схемы ТЭС и АЭС.

9. Охрана окружающей среды от воздействия тепловых и атомных электростанций.

10. Гидроэнергетические установки (ГЭС). Гидроэнергетические установки. Мировые гидроэнергоресурсы и гидроэнергоресурсы России.

11. Малые ГЭС. Основные сооружения ГЭС. Определение мощности гидроэлектростанций. Влияние режима стока воды на выбор мощности ГЭС. Традиционная и малая гидроэнергетика. Малые ГЭС. Типы энергоустановок.

12. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Принципиальные способы использования возобновляемой энергии. Типы установок по использованию возобновляемой энергии.

## **Примерные вопросы по дисциплинам 3-го блока:**

### *«Электрические машины»*

1. Физические законы, лежащие в основе электромеханического преобразования энергии.

2. Трансформаторы.

3. Асинхронные машины.

4. Синхронные машины.

5. Машины постоянного тока.

6. Конструктивные исполнения, параметры и режимы работы электрических машин.

7. Основные характеристики электрических двигателей, генераторов и трансформаторов.

8. Эксплуатационные требования к электрическим двигателям, генераторам и трансформаторам.

### *«Электрический привод»*

1. Электромеханические свойства электродвигателя постоянного тока и регулирование его характеристик.

2. Электромеханические свойства асинхронного электродвигателя и регулирование его характеристик.

3. Электромеханические свойства синхронного электродвигателя и регулирование его характеристик.

4. Режимы работы электропривода. Выбор элементов электропривода. Учет потерь в электроприводе.

5. Разомкнутые системы электропривода постоянного тока и их свойства.

6. Разомкнутые системы электропривода переменного тока и их свойства.

7. Элементы замкнутых систем управления электроприводов.

### *«Теоретические основы электротехники»*

1. Понятие о цепях с распределёнными параметрами. Телеграфные уравнения и их решение для линии без потерь. Бегущие волны.

2. Прохождение волн при наличии реактивного или активного сопротивления в месте сопряжения однородных линий.

3. Решение уравнений однородной линии при установившемся синусоидальном режиме.

4. Входное сопротивление линии. Режим согласованного включения.

5. Линия без потерь, короткозамкнутая на конце. Стоячие волны.

### **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Теоретические основы электротехники: В 3-х т. Учебник для вузов. – 43 изд. / К.С. Демирчан, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин. – СПб.: Питер, 2006.

2. Лачин, В.И. Электроника: учеб. пособие для вузов / В.И. Лачин, Н.С. Савелов. – 8-е изд. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 703 с.

3. Справочник по силовой электронике / Ю.К. Розанов, П.А. Воронин, С.Е. Рывкин, Е.Е. Чаплыгин; под ред. Ю.К. Розанова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2014. – 472 с.

4. Усынин Ю.С. Теория автоматического управления: учебное пособие для вузов / Ю.С. Усынин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 176 с.

5. Теория автоматического управления. Ч. 1. Теория линейных систем автоматического управления. Под редакцией А.А. Воронова. Учеб. Пособие для вузов. М., «Высш. школа», 1977. – 303 с.

6. Богородицкий, Н.П. Электротехнические материалы: учеб. для электротехн. и энерг. спец. вузов / Н.П. Богородицкий. – 7-е изд., перераб. и доп. – Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отделение, 1985. – 304 с.
7. Плошкин, В.В. Материаловедение: Базовый курс. Учебное пособие для вузов; текст учеб. пособие для немашиностр. специальностей вузов / В.В. Плошкин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2013. – 463 с.
8. Волков, Г.М. Материаловедение: текст учебник для высш. техн. учеб. заведений по немашиностроит. направлениям и специальностям / Г.М. Волков, В.М. Зуев. – М.: Академия, 2008. – 397 с.
9. Быстрицкий, Г. Ф. Основы энергетики: учебник / Г. Ф. Быстрицкий. – 4-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2017. – 350 с. – (Бакалавриат).
10. Вольдек А.И. Электрические машины, введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы – СПб Питер. 2008 г.
11. Вольдек А.И. Электрические машины, введение в электромеханику. Машины переменного тока – СПб Питер. 2008 г.
11. Электротехника: Учебное пособие для вузов. – В 3-х книгах. Книга III. Электроприводы. Электроснабжение. / Под редакцией П.А. Бутырина, Р.Х. Гафиятуллина, А.Л. Шестакова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005.
12. Электрический привод: учебник для вузов по направлению подготовки «Электроэнергетика, электротехника и электротехнологии» / В.В. Москаленко. М.– Академия, 2007 г.
13. Драчев, Г.И. Теория электропривода: учебное пособие в 2 ч. / Г.И. Драчев. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2005. – Ч.1. – 207 с; Ч.2. – 203 с.
14. Кудрин, Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий Текст Учеб. для вузов "Электроснабжение пром. предприятий" Б. И. Кудрин. - 2-е изд. - М.: Интермет Инжиниринг, 2006. - 670, [1] с. ил.
15. Конюхова, Е. А. Электроснабжение Текст учебник для вузов по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" Е. А. Конюхова. - М.: Издательский дом МЭИ, 2014. - 508.
16. Электротехника: Учебное пособие для студентов вузов. В 3-х книгах. Книга 3-я: Электроприводы. Электроснабжение / Под ред. П.А. Бутырина, Р.Х. Гафиятуллина, А.Л. Шестакова. - Челябинск-Москва: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 640 с. (Электронный текст раздела "Электроснабжение" размещён на сайте кафедры "Электрические станции, сети и системы электроснабжения" [energynet.susu.ru/studentu/](http://energynet.susu.ru/studentu/)).
17. Электроснабжение: учебное пособие к лабораторным работам / Р.Г. Валеев - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 88 с. (Электронный текст пособия)



размещён на сайте кафедры "Электрические станции, сети и системы электроснабжения" [energynet.susu.ru/studentu/](http://energynet.susu.ru/studentu/)).

18. Ершов, А.М. Системы электроснабжения. Часть 1: Основы электроснабжения: курс лекций / А.М. Ершов - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. - 245 с. (Электронный текст пособия размещён на сайте кафедры "Электрические станции, сети и системы электроснабжения" [energynet.susu.ru/studentu/](http://energynet.susu.ru/studentu/)).

19. Идельчик, В.И. Электрические системы и сети: учебник для вузов / В.И. Идельчик. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 592 с.

20. Электротехнический справочник. В 3 т. Т.3: В 2 кн. Кн.1: Производство и распределение электрической энергии / под ред. И.Н. Орлова и др. – М.: Энергоатомизда, 1988. – 880 с.

21. Комиссарова, Е. Д. Передача и распределение электрической энергии Ч.1: учеб. пособие для самостоят. Работы / Е.Д. Комиссарова, А.В. Коржов; под ред. Е.Д. Комиссаровой; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы; ЮУрГУ. – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. – 139 с. ([http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000432829&dtype=F&etype=.pdf](http://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000432829&dtype=F&etype=.pdf))

22. Карпов, Ф.Ф. Компенсация реактивной мощности в электрических сетях / Ф.Ф. Карпов. – М.: Энергия, 1975. – 184 с.

23. Электроэнергетические системы и сети в примерах и иллюстрациях: учебное пособие для электроэнергетических специальностей / В.В. Ежков, Г.К. Зарудский, Е.Н. Зувев и др.; под ред. В.А. Строева. – М.: Высшая школа, 1999. – 352 с.