

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Рязанский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Московский политехнический университет»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор
И. А. Мурог
«__» _____ 2020 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
Для поступающих в магистратуру на направление подготовки
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Рязань
2020

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О ПРОВЕДЕНИИ
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ ПО
НАПРАВЛЕНИЮ

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

13.04.03 (образовательная программа «Электроснабжение»).

1. На вступительное испытание поступающие допускаются при наличии документа, удостоверяющего личность и гражданство (паспорта), и расписки в подаче документов.

2. Комплексные вступительные испытания проводятся по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» по магистерской программе обучения «Электроснабжение».

Форма проведения вступительного испытания: письменный комплексный междисциплинарный экзамен.

Время выполнения задания: 45 минут.

Задание на экзамен содержит 2 контрольных задания по базовым дисциплинам, указанным в разделе 2.

3. По результатам вступительного испытания, поступающему выставляется оценка от нуля до 100 баллов. Минимальный положительный балл по 100-балльной системе составляет 40 баллов, ниже которого вступительное испытание считается несданным.

Итоговая оценка за вступительное испытание определяется по критериям:

Баллы	Критерий выставления оценки
81-100	Демонстрация отличных знаний по заданному вопросу. Умение иллюстрировать теоретические положения эскизами, графиками, формулами. Широкий кругозор по обсуждаемым вопросам.
61-80	Демонстрация твердых знаний по заданному вопросу. Наличие мелких неточностей в ответе и в иллюстративном материале.
51-60	Неплохое знание вопроса, но с заметными ошибками.
41-50	Слабое знание и понимание рассматриваемого вопроса, со значительными ошибками
0-40	Незнание и непонимание рассматриваемого вопроса.

4. Вступительные испытания проводятся по расписанию приёмной комиссии университета.

Экзаменационные аудитории по каждому направлению подготовки объявляются за 20 минут до начала вступительного испытания.

5. Перед началом вступительного испытания поступающим сообщается время и место получения информации о полученных результатах.

6. На вступительных испытаниях разрешается пользоваться: справочной литературой представляемой комиссией. Запрещено пользоваться средствами связи и ПК.

7. Поступающий, нарушающий правила поведения на вступительном испытании, может быть удален из аудитории без предупреждения.

У такого поступающего отбираются все экзаменационные материалы. Фамилия, имя, отчество удаленного из аудитории поступающего и причина его удаления заносятся в протокол проведения вступительного испытания.

Поступающий может покинуть аудиторию только полностью сдав все экзаменационные материалы.

8. При проведении вступительного испытания вопросы поступающих по содержанию экзаменационных вопросов членами экзаменационной комиссии не рассматриваются. При обнаружении опечатки или другой неточности какого-либо задания вступительного испытания, члены экзаменационной комиссии обязаны отметить этот факт в протоколе проведения вступительного испытания. Экзаменационной комиссией будут проанализированы все замечания, при признании вопроса не корректным он засчитывается поступающему, как выполненный правильно.

9. В ходе проведения собеседования могут быть затронуты следующие дисциплины:

- Электрические машины;
- Электрические и электронные аппараты;
- Электрический привод;
- Электроника и силовая преобразовательная техника;
- Теория автоматического управления;
- Электрические системы и сети;
- Электроснабжение.

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ДЛЯ МАГИСТРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» по магистерской программе обучения «Электроснабжение».

Для прохождения вступительного испытания в магистратуру по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (образовательная программа «Электроснабжение») абитуриент должен знать основные понятия по дисциплинам:

«Основы релейной защиты и автоматизации», «Электрические станции и подстанции», «Микропроцессорные системы», «Регулируемые электрические приводы», «Схематехника», «Электроника».

Содержание разделов дисциплины «Основы релейной защиты и автоматизации»:

1. Назначение и типы информационно-измерительных устройств (ИИУ)
2. Датчики температуры.
3. АЦП в схемах измерения.
4. Электронный тахометр со стрелочным указателем.
5. Конструкция и принцип действия импульсных электромагнитных датчиков частоты вращения с постоянными магнитами.
6. Устройства измерения давления.
7. Датчики вибрации и датчики удара.
8. Индуктивные датчики линейных перемещений.
9. Датчики расхода газа (воздуха).
10. Оптические и ультразвуковые датчики расстояния.
11. Датчики дождя, влажности и загрязнения стёкол.
12. Датчики уровня и качества жидкости.
13. Навигационные системы.
14. Пьезоэлектрические датчики частоты вращения.
15. Информационные системы диагностики.
16. Чувствительные элементы с использованием магнитного поля.
17. Резистивные датчики угла.
18. Датчики ускорения.
19. Датчики состава выхлопных газов.

Содержание разделов дисциплины «Электрические станции и подстанции»:

1. Электроприёмники системы электроснабжения.
2. Графики электрической нагрузки и их характеристики.
3. Методы расчёта электрических нагрузок.
4. Схемы присоединения в системах свыше 1 кВ.
5. Построение схемы электроснабжения для систем свыше 1 кВ. Выбор и использование силовых трансформаторов.
6. Схемы блочных подстанций пятого уровня.

- 7.Компоновки ОРУ и ЗРУ подстанций.
- 8.Принципы построения и схемы сетей до 1 кВ.
- 9.Цеховые подстанции третьего уровня.
10. Выбор трансформаторов для цеховых подстанций.
11. Распределительные устройства 2 УР.
- 12.Воздушные линии.
- 13.Кабельные линии.
- 14.Токопроводы.
- 15.Короткое замыкание в симметричной трёхфазной цепи предприятий.
16. Короткое замыкание в сетях до 1 кВ.
17. Выбор высоковольтных выключателей.
18. Выбор разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки и предохранителей в электротехнических установках.
19. Выбор реакторов.
- 20.Выбор трансформаторов тока и трансформаторов напряжения для электротехнических установок.
- 21.Понятие реактивной мощности и компенсации.
22. Баланс активных и реактивных мощностей.
- 23.Основные потребители реактивной мощности.

Содержание разделов дисциплины «Микропроцессорные системы»:

1. Основные устройства, входящие в состав микропроцессорной системы.
2. Основные магистрали, необходимые для обмена информацией в микропроцессорной системе.
3. Микропроцессор и его основные характеристики.
4. Основные этапы выполнения программы микропроцессором.
5. Поступление внешней информации в микропроцессорную систему.
6. Принципы организации взаимодействия микропроцессора и памяти.
7. Микросхемы постоянных запоминающих устройств (ПЗУ).
8. Разрядность микропроцессора и его внутренних регистров.
9. Отличия регистров общего и специального назначения.
10. Карта памяти микропроцессорной системы.
11. Микросхемы оперативной памяти (ОЗУ).
12. Функции программного счетчика микропроцессора.
13. Арифметико-логические устройства (АЛУ).
14. Управляющие команды микропроцессора
15. Логические операции, выполняемые микропроцессором.
16. Периферийные устройства микропроцессорной системы.
17. Способы преобразования двоичных и десятичных чисел в шестнадцатиричную систему.
18. Порт ввода-вывода.
19. Основные режимы работы микропроцессора.
20. Функции, выполняемые командами безусловного перехода.
21. Способы адресации, использованные в микропроцессоре.

22. Сравнительный анализ микропроцессора и микроконтроллера.
23. Схемотехника микроконтроллера.

Содержание разделов дисциплины «Регулируемые электрические приводы»:

1. Электропривод переменного тока как система. Структурная схема электропривода переменного тока, силовой и информационный каналы. Общие требования к электроприводу переменного тока.
2. Асинхронный двигатель. Принцип действия, конструкция. Уравнения двигателя в естественной системе координат.
3. Уравнения асинхронного двигателя в неподвижной и вращающейся системе координат. Уравнения момента и движения асинхронного двигателя. Скалярное и векторное управление асинхронным двигателем.
4. Синхронный двигатель. Принцип действия, конструкция. Физические процессы, параметры, режимы работы синхронных машин. Естественные и искусственные механические характеристики.
5. Режимы работы синхронного двигателя. Пуск, синхронизация и регулирование скорости синхронных двигателей. Автоматическое регулирование тока возбуждения.
6. Синхронный двигатель как динамический объект.
7. Специальные электрические двигатели. Вентильный двигатель с постоянными магнитами. Принцип работы вентильного двигателя.
8. Управление электроприводом вентильного двигателя с постоянными магнитами.
9. Структурные схемы регулируемого электропривода с вентильным двигателем. Асинхронные вентильные каскады и двигатели двойного питания.
10. Принцип работы каскадных схем асинхронного привода. Вентильно-индукторный электропривод.
11. Принципы построения статических преобразователей частоты для электроприводов переменного тока и методы управления ими.
12. Непосредственные преобразователи частоты.
13. Схемы включения преобразующих групп, принципы формирования выходного синусоидального напряжения.
14. Двухступенчатые преобразователи частоты. Принципы работы автономного инвертора.
15. Инверторы напряжения и инверторы тока. Способы принудительной коммутации тиристоров в автономных инверторах.
16. Схемы автономных инверторов. Элементная база транзисторных инверторов напряжения.
17. Способы регулирования напряжения в двухступенчатых преобразователях частоты.
18. Физические процессы, параметры, схема замещения, режимы работы асинхронных машин. Естественные и искусственные статические характеристики.

19. Расчет параметров схемы замещения асинхронного двигателя и его механических и электромеханических характеристик.
20. Регулирование скорости асинхронного двигателя резисторами в цепи статора и ротора, изменением числа пар полюсов.
21. Частотное управление асинхронным двигателем. Обобщенная функциональная схема векторного частотного управления асинхронным двигателем.
22. Принципы построения бездатчиковых частотно-регулируемых электроприводов.
23. Анализ и синтез систем управления частотно-регулируемых электроприводов. Структурные схемы.
24. Цифровые системы управления работы частотно-регулируемыми электроприводами.
25. Энергетика электроприводов. Постоянные и переменные потери мощности при номинальном и других установившихся режимах, коэффициент потерь электродвигателя.

Содержание разделов дисциплины «Схематехника»:

1. Операционный усилитель: назначение, схема, работа, свойства.
2. Импульсные стабилизаторы напряжения: назначение, схема, работа, свойства.
3. Схемы построения на основе операционных усилителей
4. Логические элементы, их характеристики и параметры.
5. Триггеры, их характеристики и параметры.
6. Регистры, их характеристики и параметры.
7. Счетчики, их характеристики и параметры.
8. Шифраторы и дешифраторы, их характеристики и параметры.
9. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.

Содержание разделов дисциплины «Электроника»:

1. Вольтамперная характеристика полупроводникового диода. Основные параметры выпрямительных диодов.
2. Биполярные транзисторы. Принцип действия.
3. Параметрический стабилизатор напряжения. Принцип действия, передаточная характеристика.
4. Три состояния биполярного транзистора.
5. Стабилитроны, основные параметры. Физические основы, характеристики.
6. Основные параметры параметрических стабилизаторов напряжения.
7. Области применения выпрямительных диодов.
8. Расчет выпрямительных диодов в цепях переменного тока.
9. Измерительное устройство со стабилитроном.
10. Области применения стабилитронов.
11. Терморезисторы. Физические свойства. Температурные характеристики, формирование требуемых температурных зависимостей.

12. Режимы работы биполярных транзистора.
13. Светодиоды, основные характеристики и параметры, области применения.
14. Конденсаторы. Основные параметры. Система условных обозначений.
15. Тиристоры. Основные характеристики, способы управления.
16. Работа биполярного транзистора в режиме усиления.
17. Составной транзистор. Схема Дарлингтона.
18. Обратные связи в электронных схемах. Разновидности обратных связей.
19. Полевые транзисторы. Разновидности полевых транзисторов.
20. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом. Основные характеристики.
21. МДП транзисторы со встроенным каналом. Основные характеристики.
22. Схемы включения биполярных транзисторов.
23. Естественная коммутация тиристоров. Схемы включения.
24. Однофазный управляемый выпрямитель.
25. Светоизлучающие диоды. Конструкция светодиодов, совмещенные светодиоды.
26. IGBT-транзисторы, их основные характеристики и параметры.

РАЗДЕЛ 3. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ к вступительному испытанию в магистратуру по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» по магистерской программе обучения «Электроснабжение».

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Копылов И.П. Электрические машины: Учеб. для вузов / И.П. Копылов – 2-е изд. – М.: Высш. шк., 2006. – 607 с.
2. Беспалов В.Я., Котеленец Н.Ф. Электрические машины: Учебное пособие для ВУЗов / В.Я. Беспалов, Н.Ф. Котеленец – М.: Академия, 2008.
3. Вольдек А.И., Попов В.В. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы: Учебник для вузов / А.И. Вольдек, В.В. Попов – СПб.: Питер, 2007. – 320 с.
4. Вольдек А.И., Попов В.В. Электрические машины. Машины переменного тока: Учебник для вузов / А.И. Вольдек, В.В. Попов – СПб.: Питер, 2007. – 350 с.
5. Электрические и электронные аппараты: Учебник для вузов / Под редакцией Ю.К. Розанова – М.: Энергоатомиздат, 1998.
6. Электрические и электронные аппараты: Учебник для вузов / Под ред. Ю.К. Розанова – 3 – е изд., испр. и доп. – М.: Издательский дом МЭИ, 2010.
7. Герасименко А.А., Федин В.Т. Передача и распределение электрической энергии / Герасименко А.А., Федин В.Т. – Изд 2-е. – Ростов н/Д : Феникс, 2008. – 715 с.
8. Онищенко Г.Б. Электрический привод: учебник для вузов / Г.Б. Онищенко. – М.: Академия, 2006. - 288 с.
9. Ильинский Н.Ф. Основы электропривода: учеб. пособие / Н.Ф. Ильинский. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МЭИ, 2003. – 224 с.
10. Терехов В. М. Системы управления электроприводов: учебник / В.М. Терехов, О.И. Осипов. – 2-е изд., стереотипное. – М.: Академия, 2006. – 304 с.
11. Овчинников И.Е. Вентильные электрические двигатели и привод на их основе (малая и средняя мощность) / И.Е. Овчинников: Курс лекций. – СПб.: Корона – Век, 2006. – 336 с.
12. Аракелян А.К. Вентильные электрические машины в системах регулируемых электроприводов: Учебное пособие для ВУЗов / А.К. Аракелян – М.: Высшая школа, 2006. – 546 с.
13. Аракелян, А.К. Вентильные электрические машины и регулируемый электропривод: в 2 кн./А.К. Аракелян, А.А. Афанасьев. – М.: Энергоатомиздат. Кн. 1: Вентильные электрические машины. – 1997. – 509 с.

14. Аракелян А.К. Вентильные электрические машины и регулируемый электропривод: в 2 кн. Кн. 2: Регулируемый электропривод с вентильным двигателем. / А.К. Аракелян, А.А. Афанасьев. – М.: Энергоатомиздат. – 1997. – 489 с.

15. Гольдберг О.Д., Гурин Л.С., Свириденко И.С. Проектирование электрических машин: учебник / Под ред. О.Д. Гольдберга, 2-е изд., перераб., - М: Высшая школа, 2001. – 430с.

Дополнительная литература:

1. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий. Учебник для студентов вузов. – М.: Интермет Инжиниринг, 2005. – 672 с.

2. Электрическая часть станций и подстанций: Учеб. / Под ред. А. А. Васильева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1990. – 576 с.

3. Чунихин А.А. Электрические аппараты. Учебник: Общий курс / А.А. Чунихин– 3 – е изд. перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1988.

4. Буль О.Б. Методы расчета магнитных цепей электрических аппаратов: Магнитные цепи, поля и программа FEMM: Учебное пособие / О.Б. Буль – М.: Академия, 2005. – 336 с.

5. Евдокунин Г.А. Электрические системы и сети. Учебное пособие для студентов электроэнергетических специальностей вузов. – СПб: Издательство Сизова М.П., 2001. – 304 с.

6. Крючков И.П. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования: Учеб. Пособие для студ. Высш. Учеб. Заведений / И.П. Крючков, Б.Н. Неклепаев, В.А. Старшинов и др.; Под ред. И.П. Крюčkова и В.А. Старшинова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 416 с.

7. Осин И.Л., Юферов Ф.М. Электрические машины автоматических устройств: Учебное пособие для вузов / И.Л. Осин, Ф.М. Юферов – М.: Издательство МЭИ, 2003. – 424 с.