

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе

_____ Д.И. Земцов

«___» _____ 2016 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания в магистратуру по направлению

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

(образовательная программа «Электроэнергетические источники питания,
комплексы и системы»)

Москва 2016

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О ПРОВЕДЕНИИ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (образовательная программа «Электроэнергетические источники питания, комплексы и системы») в Московский Политех в 2017 г.

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

2. Комплексные вступительные испытания проводятся по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» по магистерской программе обучения «Электроэнергетические источники питания, комплексы и системы».

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 1 день 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;
- Теория, конструкция и расчет электрооборудования автомобилей и тракторов;
- Системы электроники и автоматики автомобилей и тракторов.

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ДЛЯ МАГИСТРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» по магистерской программе обучения «Электроэнергетические источники питания, комплексы и системы».

Для прохождения вступительного испытания в магистратуру по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (образовательная программа «Электроэнергетические источники питания, комплексы и системы») абитуриент должен знать основные понятия по дисциплинам: «Электрические машины», «Электрические и электронные аппараты», «Электрический привод», «Электроника и силовая преобразовательная техника».

Содержание разделов дисциплины «Электрические машины»:

1. Энергетическая диаграмма генератора постоянного тока независимого возбуждения.
2. Способы пуска двигателей постоянного тока.
3. Способы регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока.
4. Механические и рабочие характеристики двигателей постоянного тока.
5. Коммутация в машинах постоянного тока в случае, когда суммарная ЭДС в коммутируемом контуре не равна нулю.
6. Способы улучшения коммутации в машинах постоянного тока.
7. Принцип действия и конструкция одно- и трехфазных трансформаторов.
8. Уравнение трансформатора при синусоидальном изменении напряжения и тока. Векторная диаграмма.
9. Потери и условия максимума КПД в трансформаторе.
10. ЭДС проводника при синусоидальном распределении индукции в воздушном зазоре.
11. ЭДС трехфазной обмотки с укороченным шагом.
12. Т-образная схема замещения асинхронной машины с вращающимся ротором.
13. Режим асинхронного двигателя и векторная диаграмма.
14. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя.
15. Рабочие характеристики асинхронного двигателя (n , P_1 , P_2 , η , $\cos\varphi$, $M_2 = f(P_2)$).
16. Характеристики синхронного генератора (внешние, регулировочные, U-образные). Влияние характера нагрузки на вид характеристик.
17. Электромагнитная мощность синхронного генератора. Условие статической устойчивости неявнополюсного и явнополюсного синхронного генератора. Предел статической перегружаемости.
18. Реакция якоря синхронного генератора при различных характерах нагрузки.
19. Принцип действия, конструкция, область применения, способы пуска синхронного двигателя.
20. Рабочие характеристики синхронного двигателя. (n , P_1 , P_2 , η , $\cos\varphi$, $M_2 = f(P_2)$).

Содержание разделов дисциплины «Электрические и электронные аппараты»:

1. Электрическое сопротивление контактов. Переходное сопротивление электрического контакта и способы его уменьшения.
2. Сваривание контактов и их термическая стойкость.
3. Физические процессы в электрической дуге на контактах ЭА. ВАХ электрической дуги и способы её повышения.
4. Условия гашения дуги постоянного тока. Аналитическая и графическая формы записи условия. Способы выполнения условия.
5. Перенапряжения при гашении дуги постоянного тока. Причина перенапряжений. Способы снижения перенапряжений.
6. Условия гашения дуги переменного тока. Аналитическая и графическая формы записи условия. Способы выполнения условия.
7. Восстанавливающееся напряжение на контактах ЭА при отключении цепи переменного тока. Способы снижения скорости нарастания восстанавливающегося напряжения.
8. Электродинамические усилия (ЭДУ) в ЭА. Методы расчёта ЭДУ. Методика расчёта ЭДУ, действующего на проводник с током, расположенного в прямоугольном пазу из ферромагнитного материала.
9. Электромагниты с внешним притягивающимся якорем и с втягивающимся якорем. Электромагнитная статическая тяговая характеристика электромагнитов и способы её регулирования.
10. Способы замедления и ускорения срабатывания электромагнитов. Аналитический и графический анализы способов.
11. Электромагниты переменного тока. Сравнительный анализ зависимостей I , Φ , $F_{эм} = f(\delta)$ электромагнитов переменного и постоянного тока.
12. Выбор автоматического выключателя для защиты асинхронного двигателя.
13. Синхронные коммутационные ЭА.
14. Транзисторное реле с ОС по напряжению. Электрическая схема, принцип действия, характеристика управления $i_n = f(e_y)$.
15. Полупроводниковое реле с релейным органом на логических элементах. Электрическая схема релейного органа, его принцип действия, характеристика управления $U_{вых} = f(e_y)$.
16. Полупроводниковое аналоговое реле времени. Электрическая схема, принцип действия, время срабатывания и время возврата.
17. Тиристорный коммутационный аппарат постоянного тока. Электрическая схема, принцип действия, временные диаграммы i_y , i_n , i_{vsi} , U_{vsi} , $U_c = f(t)$.
18. Тиристорный коммутационный аппарат переменного тока. Электрическая схема, принцип действия, временные диаграммы i_y , $i_n = f(\omega t)$.
19. Импульсный транзисторный регулятор постоянного напряжения. Электрическая схема, принцип действия, временные диаграммы U_{VD} , U_n , $i_L = f(t)$, внешние нагрузочные характеристики.
20. Гибридные коммутационные ЭА переменного и постоянного токов. Преимущества, электрическая схема и принцип действия.

Содержание разделов дисциплины «Электрический привод»:

1. Уравнение движения электропривода. Приведение моментов инерции и нагрузки к валу двигателя.
2. Механические и электромеханические характеристики двигателей постоянного тока независимого возбуждения при изменении питающего напряжения.
3. Механические и электромеханические характеристики двигателей постоянного тока независимого возбуждения при введении в цепь якоря добавочного сопротивления.
4. Механические и электромеханические характеристики двигателей постоянного тока независимого возбуждения при изменении магнитного потока.
5. Тормозные механические характеристики двигателей постоянного тока независимого возбуждения.
6. Схемы замещения, математическое описание процессов в асинхронном двигателе.
7. Механическая и электромеханическая характеристики асинхронных двигателей.
8. Регулирование скорости вращения асинхронного двигателя изменением питающего напряжения и частоты.
9. Тормозные механические характеристики асинхронных двигателей.
10. Нагревание и охлаждение электродвигателей. Тепловая модель.
11. Потери энергии в установившихся режимах.
12. Принципы автоматического управления реостатным пуском и торможением электропривода. Узлы пуска, торможения электродвигателей, работающих в функции времени, скорости, тока.
13. Основные типы защиты электропривода, цепи защиты в релейных схемах управления, защитные блокировки, обеспечивающие безопасность эксплуатации схем электропривода.
14. Особенности преобразователей с широтно-импульсным регулированием, построение систем управления силовыми ключами.
15. Особенности построения систем защиты электроприводов с непрерывным управлением. Примеры построения элементов систем защиты.
16. Автономные инверторы тока в электроприводе.
17. Автономные инверторы напряжения в электроприводе.
18. Преобразователи частоты переменного тока.
19. Датчики напряжения и тока в системах автоматизированного электропривода.
20. Датчики частоты вращения в системах управляемого электропривода.

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.: Интернет 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. Крючкова 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.

Руководитель образовательной программы
подготовки магистров по направлению
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Л.А. Марюшин