

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического  
приборостроения»

---

Центр организационно-методического обеспечения магистерской подготовки



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ГУАП

Ю.А. Антохина

«13» 04 2015

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ПРИЕМУ В  
МАГИСТРАТУРУ НА НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

Санкт-Петербург 2015

Рассмотрено и рекомендовано к использованию

на заседании Координационного совета по магистерской подготовке в ГУАП

09.04.2015, протокол № 04/КС

Программа согласована с выпускающей кафедрой:

Ответственный за ОП 13.04.02 кафедры №32

Профессор, д.т.н., зав. кафедрой №32



Л.И. Чубраева

Программа соответствует федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки 13.04.02

Директор ЦОМОМП



Е.Г. Семенова

# **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО ПРИЕМУ В МАГИСТРАТУРУ НА НАПРАВЛЕНИЕ**

## **13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

1.1. Настоящая программа, составленная в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом ВО по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», устанавливает содержание вступительных испытаний с целью определения подготовленности претендентов и наличия способностей для продолжения образования в магистратуре по направлению 13.04.02.

1.2. В качестве вступительного испытания для претендентов на обучение в магистратуре ГУАП в соответствии с СТО ГУАП. СМКО 2.72 – «Магистерская подготовка в ГУАП», установлен междисциплинарный экзамен, проводимый в письменной или устной форме.

1.3. Решение экзаменационной комиссии заносится в протокол.

## **2 ПРОГРАММА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

2.1. Программа вступительного испытания, содержит вопросы в объеме требований, предъявляемых образовательным стандартом высшего профессионального образования уровня подготовки бакалавра по направлению, соответствующему направлению магистратуры.

2.2. Конечной целью вступительного испытания является определение уровня знаний и компетенций абитуриента по 100-балльной шкале.

Основное вступительное испытание предназначено для определения степени подготовленности абитуриента к обучению по выбранному направлению магистерской подготовки, для определения уровня его знаний и компетенций. По результатам основного вступительного испытания приемная комиссия определяет проходной балл для зачисления абитуриентов на данное направление магистерской подготовки.

Целью предварительного вступительного испытания является определение степени подготовленности абитуриента к обучению по выбранному направлению магистерской подготовки, владение им основными понятиями и терминологией в данной области. Экзаменационная комиссия выставляет претенденту оценку по 100-балльной шкале. Успешно прошедшим предварительное вступительное испытание считаются лица, набравшие не менее 60 баллов. При наборе меньшего числа баллов абитуриент не допускается к прохождению основного вступительного испытания.

Рекомендуется следующая система оценивания результатов предварительного вступительного испытания по следующей 100-балльной квантированной шкале:

– 100 баллов – в ответе отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами и экспериментальными данными. Абитуриентом формулируется и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.

– 80 баллов – в ответе описываются и сравниваются основные современные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, абитуриентом формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в её аргументации. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.

–60 баллов – в ответе отражены лишь некоторые современные концепции и теории по данному вопросу, анализ и сопоставление этих теорий не проводится. Абитуриент испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У абитуриента отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы.

Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.

–40 баллов – ответ не отражает современные концепции и теории по данному вопросу. Абитуриент не может привести практических примеров. При изложении материала не используются понятия и термины соответствующей научной области.

### **3 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

#### **3.1 Перечень вступительных испытаний для проведения предварительного вступительного испытания**

1. Способы осуществления пуска синхронного двигателя.
2. Способы осуществления пуска двигателей постоянного тока.
3. Виды потерь мощности в электрических машинах. От чего они зависят.
4. Реверс электрических машин переменного и постоянного тока.
5. Конструкция двигателей постоянного тока.
6. Основное уравнение динамики электропривода.
7. Уравнение механической характеристики двигателя постоянного тока.
8. Регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения введением дополнительного сопротивления в якорную цепь.
9. Регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения изменением магнитного потока. Регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения изменением напряжения на якоре.
10. Скорость идеального холостого хода двигателя постоянного тока независимого возбуждения и момент короткого замыкания.
11. Естественные и искусственные механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
12. Жесткость механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
13. Понятие об установившемся и переходном режимах электропривода.
14. Динамическое торможение двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Торможение противовключением двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
15. Классификация электрических машин (ЭМ) по назначению, мощности, роду тока.
16. Принципиальная конструктивная схема и основные типы магнитопроводов ЭМ.
17. Активные материалы, применяемые в электромашиностроении.
18. Потери мощности в ЭМ, к.п.д.
19. Закон электромагнитной индукции применительно к электрическим машинам.
20. Принцип работы и устройство машины постоянного тока.
21. Э.Д.С. и момент машины постоянного тока.
22. Принцип образования простой петлевой обмотки.
23. Принцип образования простой волновой обмотки
24. Магнитное поле машины постоянного тока в режиме холостого хода. Кривая намагничивания
25. Магнитное поле при нагрузке. Реакция якоря при щетках установленных на нейтрали.
26. Сущность явления коммутации. Способы улучшения коммутации.
27. Классификация генераторов постоянного тока.
28. Характеристики генератора постоянного тока с независимым возбуждением.
29. Условия самовозбуждения генераторов.
30. Внешние характеристики генераторов с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением.
31. Параллельная работа генератора постоянного тока с сетью. Принцип обратимости.
32. Энергетическая диаграмма машины постоянного тока для генераторного режима.

33. Характеристики двигателя с параллельным возбуждением.
34. Характеристики двигателя с последовательным возбуждением.
35. Пуск двигателей постоянного тока непосредственным включением в сеть.
36. Пуск двигателей постоянного тока с помощью пускового реостата.
37. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока.
38. Промышленные схемы регулирования частоты вращения.
39. Электромашинный усилитель.
40. Особенности авиационных электрических машин постоянного тока.
41. Принцип работы трансформатора.
42. Идеальный трансформатор. Уравнения э.д.с., векторная диаграмма.
43. Реальный трансформатор под нагрузкой.
44. Схема замещения реального трансформатора.
45. Реальный трансформатор. Ток холостого хода, векторная диаграмма.
46. Определение параметров схемы замещения по опытным данным.
47. Внешние характеристики трансформатора.
48. Принципиальная конструктивная схема и типы обмоток машин переменного тока.
49. Намагничивающая сила концентрической и распределенной обмоток.
50. Общие выражения для э.д.с. и н.с. однофазной обмотки.

### **3.2 Перечень вступительных испытаний для проведения основного вступительного испытания**

1. Способы осуществления пуска синхронного двигателя.
2. Способы осуществления пуска двигателей постоянного тока.
3. Виды потерь мощности в электрических машинах. От чего они зависят.
4. Реверс электрических машин переменного и постоянного тока.
5. Конструкция двигателей постоянного тока.
6. Основное уравнение динамики электропривода.
7. Уравнение механической характеристики двигателя постоянного тока.
8. Регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения введением дополнительного сопротивления в якорную цепь.
9. Регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения изменением магнитного потока. Регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения изменением напряжения на якоре.
10. Скорость идеального холостого хода двигателя постоянного тока независимого возбуждения и момент короткого замыкания.
11. Естественные и искусственные механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
12. Жесткость механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
13. Понятие об установившемся и переходном режимах электропривода.
14. Динамическое торможение двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Торможение противовключением двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
15. Классификация электрических машин (ЭМ) по назначению, мощности, роду тока.
16. Принципиальная конструктивная схема и основные типы магнитопроводов ЭМ.
17. Активные материалы, применяемые в электромашиностроении.
18. Потери мощности в ЭМ, к.п.д.
19. Закон электромагнитной индукции применительно к электрическим машинам.
20. Принцип работы и устройство машины постоянного тока.
21. Э.Д.С. и момент машины постоянного тока.
22. Принцип образования простой петлевой обмотки.
23. Принцип образования простой волновой обмотки

24. Магнитное поле машины постоянного тока в режиме холостого хода. Кривая намагничивания
25. Магнитное поле при нагрузке. Реакция якоря при щетках установленных на нейтрали.
26. Сущность явления коммутации. Способы улучшения коммутации.
27. Классификация генераторов постоянного тока.
28. Характеристики генератора постоянного тока с независимым возбуждением.
29. Условия самовозбуждения генераторов.
30. Внешние характеристики генераторов с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением.
31. Параллельная работа генератора постоянного тока с сетью. Принцип обратимости.
32. Энергетическая диаграмма машины постоянного тока для генераторного режима.
33. Характеристики двигателя с параллельным возбуждением.
34. Характеристики двигателя с последовательным возбуждением.
35. Пуск двигателей постоянного тока непосредственным включением в сеть.
36. Пуск двигателей постоянного тока с помощью пускового реостата.
37. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока.
38. Промышленные схемы регулирования частоты вращения.
39. Электромашинный усилитель.
40. Особенности авиационных электрических машин постоянного тока.
41. Принцип работы трансформатора.
42. Идеальный трансформатор. Уравнения э.д.с., векторная диаграмма.
43. Реальный трансформатор под нагрузкой.
44. Схема замещения реального трансформатора.
45. Реальный трансформатор. Ток холостого хода, векторная диаграмма.
46. Определение параметров схемы замещения по опытным данным.
47. Внешние характеристики трансформатора.
48. Принципиальная конструктивная схема и типы обмоток машин переменного тока.
49. Намагничивающая сила концентрической и распределенной обмоток.
50. Общие выражения для э.д.с. и н.с. однофазной обмотки.
51. Создание вращающегося магнитного поля в трехфазной и двухфазной машинах.
52. Принцип работы и устройство асинхронной машины.
53. Асинхронная машина при неподвижном роторе в режиме холостого хода.
54. Асинхронная машина при неподвижном роторе под нагрузкой.
55. Э.Д.С. и токи ротора АМ при вращающемся роторе.
56. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя.
57. Схемы замещения асинхронной машины.
58. Выражения для момента асинхронной машины.
59. Механическая характеристика асинхронной машины.
60. Обоснование круговой диаграммы асинхронной машины.
61. Определение основных величин, характеризующих асинхронный двигатель, по круговой диаграмме.
62. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Устойчивость работы АД.
63. Способы пуска асинхронного двигателя.
64. Асинхронные двигатели с повышенными значениями пускового момента.
65. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей.
66. Основные типы синхронных генераторов, их конструкции и принцип действия.
67. Основные типы синхронных двигателей.
68. Способы регулирования частоты синхронных двигателей.
69. Как реализуется реостатный пуск двигателя постоянного тока в ход. Поясните почему нельзя применять прямой пуск двигателя постоянного тока.
70. Укажите способы реверсирования скорости вращения двигателя постоянного тока.
71. Что означает термин «обратимость электрической машины».

72. Перечислите схемы полупроводниковых преобразователей, которые применяются в электроприводах постоянного тока для регулирования напряжения обмотки якоря.
73. Перечислите способы управления реверсивных тиристорных преобразователей электропривода постоянного тока.
74. Поясните как реализуется совместный способ управления тиристорного преобразователя реверсивного электропривода постоянного тока.
75. Поясните как реализуется отдельный способ управления тиристорного преобразователя реверсивного электропривода постоянного тока.
76. Перечислите достоинства и недостатки совместного способа управления тиристорного электропривода постоянного тока.
77. Перечислите достоинства и недостатки отдельного способа управления тиристорного электропривода постоянного тока.
78. Перечислите способы управления реверсивного широтно- импульсного преобразователя электропривода постоянного тока.
79. Какова роль реактивной мощности?
80. Основные конструктивные особенности синхронных компенсаторов.
81. Условие включения синхронной машины на параллельную работу с сетью.
82. Какие электрические машины относятся к классу ударных генераторов. Что такое ударный и установившийся ток короткого замыкания?
83. В чем разница между опытом короткого замыкания и аварийным режимом «внезапное короткое замыкание»?
84. Сельсины.
85. Стабилизация выходного напряжения синхронного бортового генератора.
86. Схема защиты бортовых потребителей на частоте.
87. Схема пуска газотурбинного двигателя с электростартером и воздушным турбостартером.
88. Схема пуска бортовых электростартеров.
89. Электроприводы топливных систем самолета.
90. Стабилизация выходной частоты электромашинного преобразователя.
91. Гироскопические электродвигатели.
92. Индукторные генераторы переменного тока в схемах бортовых преобразователей.
93. Стабилизация выходного напряжения электромашинного преобразователя.
94. Самолетные электромашинные преобразователи.
95. Система торможения колес самолета с использованием нечеткого регулятора.
96. Работа датчика уровня топлива в баке.
97. Схемы включения топливных насосов и режимы их работы.
98. Условия работы авиационных электрических машин.
99. Самолетные ГПТ. Электрическая схема, характеристики. Особенности самолетных ГПТ.
100. Бортовые авиационные синхронные генераторы.