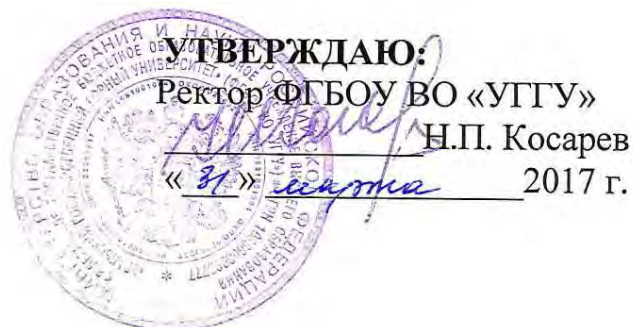


	МИНОБРНАУКИ РОССИИ
	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный горный университет»
	Программа
	8. Деятельность организации
СМК ПВИ 13.06.01 (ЭГП)	<i>Программа вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Электротехнические комплексы и системы» по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», по направленности (профилю) - «Электротехнические комплексы и системы»</i>



СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

ПРОГРАММА

*вступительного испытания для поступления в аспирантуру
по специальной дисциплине
«Электротехнические комплексы и системы»
Направление подготовки - 13.06.01 «Электро- и теплотехника»
Направленность (профиль) -
«Электротехнические комплексы и системы»*


СМК ПВИ 13.06.01 (ЭГП)

Версия 1.0

Дата введения: «31» марта 2017 г.


Дата изменения: « » 201 г.

Екатеринбург – 2017

	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	<i>ПВИ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Электротехнические комплексы и системы» по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», по направленности (профилю) - «Электротехнические комплексы и системы»</i>
	СМК ПВИ 13.06.01 (ЭГП)

Содержание документа

1. Назначение и область применения.....	3
2. Нормативные документы.....	3
3. Термины, определения, сокращения.....	3
4. Общие положения.....	4
5. Содержание программы.....	4
5.1. Общие сведения.....	4
5.2. Содержание разделов программы.....	5
6. Вопросы к вступительному экзамену.....	9
6.1. Электрооборудование для электроснабжения промышленных предприятий.....	9
6.2. Теория электропривода.....	10
6.3. Теория и принципы работы комплексных узлов электрооборудования.....	10
6.4. Автоматическое управление электроприводом.....	11
7. Критерии оценки знаний.....	12
8. Литература.....	13
9. Заключительные положения.....	15
10. Рассылка.....	16
Приложение 1 - Регистрация изменений, дополнений и ревизий документов...	18

	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	<i>ПВИ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Электротехнические комплексы и системы» по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», по направленности (профилю) - «Электротехнические комплексы и системы»</i>
	СМК ПВИ 13.06.01 (ЭГП)

1. Назначение и область применения

Настоящий документ содержит программу вступительного испытания для поступления в аспирантуру ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» по специальной дисциплине «Электротехнические комплексы и системы» по направлению подготовки 13.06.01 – Электро- и теплотехника, по направленности (профилю) «Электротехнические комплексы и системы», включающую вопросы к вступительному экзамену, критерии оценки знаний и литературу, необходимую для подготовки к вступительным испытаниям.

2. Нормативные документы

Программа вступительного экзамена по специальной дисциплине разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- ФГОС ВО по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника» и Паспортом специальности ВАК РФ (технические науки) по специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы»;

- Приказ Министерства образования и науки России от 12.01.2017 г. № 13 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре».


Программа вступительного экзамена по специальной дисциплине разработана с опорой на основную образовательную программу подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации в аспирантуре, реализуемой на кафедре электрификации горных предприятий ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет», и программу-минимум кандидатского экзамена по специальности 05.09.03 Электротехнические комплексы и системы.

3. Термины, определения, сокращения

ФГБОУ ВО «УГГУ» – Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный горный университет».

ФГОС ВО – Федеральный образовательный стандарт высшего образования.

ВАК РФ – высшая аттестационная комиссия Российской Федерации.

	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	<i>ПВИ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Электротехнические комплексы и системы» по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», по направленности (профилю) - «Электротехнические комплексы и системы»</i>
	СМК ПВИ 13.06.01 (ЭГП)

4. Общие положения

Целью подготовки по специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы» является обеспечение энергетической, электротехнической и смежных отраслей народного хозяйства научными и научно-педагогическими кадрами, а также высококвалифицированными специалистами-практиками, владеющими современными научными методами анализа, синтеза, разработки, проектирования, эксплуатации и утилизации электротехнических комплексов и систем.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры по данной специальности, включает:

- теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, конструирование и проектирование приборов, устройств, установок, комплексов оборудования электротехнического назначения, а также совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности по производству, распределению электрической энергии, управлению ее потоками;
- эксплуатацию современных промышленных предприятий, транспортных систем, тепловых, гидро- и атомных электростанций, заводов, линий электропередач.


В рамках научной специальности и основной образовательной программы объектами изучения являются электротехнические комплексы и системы генерирования электрической энергии, электропривода, электроснабжения, электрооборудования, электротехнологии и ремонта горных и промышленных предприятий и организаций.

На вступительном экзамене по специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы» абитуриент должен продемонстрировать владение понятийным аппаратом дисциплин, включенных в программу экзамена, основными теоретическими сведениями в области электротехнических комплексов и систем, умение решать предложенные задания практического характера.

5. Содержание программы

5.1. Общие сведения

Программа вступительного экзамена по специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы» состоит из четырёх разделов: 1) элек-

	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	<i>ПВИ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Электротехнические комплексы и системы» по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», по направленности (профилю) - «Электротехнические комплексы и системы»</i>
	СМК ПВИ 13.06.01 (ЭГП)

трооборудование для электроснабжения промышленных предприятий; 2) теория электропривода; 3) теория и принципы работы комплексных узлов электрооборудования; 4) автоматическое управление электроприводом.

Экзамен проводится в письменной форме путём ответов на три вопроса из приведённого ниже перечня. Обязательными являются вопросы по первому и второму разделам программы. Третий вопрос выбирается из третьего или четвёртого разделов программы.

Обязательным условием для сдачи вступительного экзамена в аспирантуру является наличие одной или более научной публикации у абитуриента по теме специальности.

При отсутствии научных публикаций абитуриентом должен быть представлен реферат по теме, согласованной с кафедрой электрификации горных предприятий. Объем реферата от 15 до 25 страниц машинописного текста в форме аналитического обзора научных публикаций по заданной теме. Реферат представляется на кафедру за неделю до установленной даты вступительного экзамена.

В случае, когда реферат написан на основе рекламных материалов, он не зачитывается.


5.2. Содержание разделов программы

5.2.1. Электрооборудование для электроснабжения промышленных предприятий

Классификация источников, приемников и преобразователей электрической энергии. Электрические нагрузки и закономерности изменения их во времени (по отраслям). Использование теории случайных процессов для представления основных параметров нагрузки. Основы теории прогнозирования и динамики потребления электрической энергии. Тяговые подстанции и их принципиальные особенности; типы тяговых подстанций электротранспорта.

Принципы расчета электрических сетей и систем электрооборудования.

Выбор систем и схем электроснабжения. Современные методы оптимизации систем электроснабжения, критерии оптимизации. Характерные схемы электроснабжения. Выбор напряжения в системах электроснабжения (по отраслям). Сокращение числа трансформации и выбор числа трансформации. Блуждающие токи и коррозия подземных сооружений. Защита от блуждающих токов.

	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	<i>ПВИ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Электротехнические комплексы и системы» по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», по направленности (профилю) - «Электротехнические комплексы и системы»</i>
	СМК ПВИ 13.06.01 (ЭГП)

Определение токов короткого замыкания и выбор электрических аппаратов защиты. Принципы автоматического повторного включения.

Качество электрической энергии. Влияние качества электроэнергии на потребление электроэнергии и на производительность механизмов и агрегатов (по отраслям). Электромагнитная совместимость приемников электрической энергии с питающей сетью.

Средства улучшения показателей качества электроэнергии. Компенсация реактивной мощности в электроприводах и системах электроснабжения.

Технико-экономические расчеты в системах электроснабжения (по отраслям) и использование для этих целей современных компьютерных технологий. Теория интерполяции и аппроксимации; методы приближения функций в расчетах по электротехническим комплексам и системам.

Теория надежности и техническая диагностика в электроснабжении и преобразовании электрической энергии (по отраслям). Теория малых выборок, и ее использование в практике расчетов.

Компенсация реактивной мощности. Основные направления развития компенсирующих устройств.


Заземление электроустановок, молниезащита промышленных, транспортных и сельскохозяйственных сооружений, жилых и культурно-бытовых зданий.

Допустимые перегрузки элементов преобразовательных подстанций в системах электроснабжения; прогнозирование перегрузок.

Электрический баланс в системах электроснабжения городов, объектах сельского хозяйства, промышленных предприятий и подвижных объектов. Методика расчета потерь мощности в системах электроснабжения. Нормирование энергопотребления.

5.2.2. Теория электропривода

Функции, выполняемые общепромышленным и тяговым приводом и его обобщенные функциональные схемы. Характеристики электромеханического преобразователя энергии и его математическое описание в двигательном и тормозном режимах. Обобщенная электрическая машина как основной компонент электропривода. Электромеханические свойства двигателей постоянного тока, асинхронных, синхронных и шаговых двигателей. Механические устройства. Нагрузка двигателя. Сопряжение двигателя с рабочим механизмом (редукторы, муфты).

	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	<i>ПВИ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Электротехнические комплексы и системы» по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», по направленности (профилю) - «Электротехнические комплексы и системы»</i>
	СМК ПВИ 13.06.01 (ЭГП)

Математические модели и структурные схемы электромеханических систем с электродвигателями разных типов.

Установившиеся режимы работы электропривода. Частотный и спектральный анализ. Учет упругих звеньев и связей. Учет нелинейностей. Построение адекватных моделей с использованием компьютерных технологий.

Переходные процессы в электроприводах. Линейные и нелинейные системы, передаточные и переходные функции электропривода. Примеры формирования оптимальных переходных процессов при разгоне и торможении электропривода с учетом процессов в рабочем механизме.

Обобщенный алгоритм компьютерного моделирования линейных или нелинейных систем автоматизированного электропривода; представление и обработка результатов моделирования.

Регулирование координат электропривода. Характеристика систем электроприводов: управляемый преобразователь-двигатель постоянного тока, преобразователь частоты – асинхронный двигатель, преобразователь частоты – синхронный двигатель, системы с шаговыми двигателями, системы с линейными двигателями и сферы их применения.

Основные характеристики приборных систем электроприводов.


Следящие электроприводы. Многодвигательные электромеханические системы. Тяговые электроприводы.

Выбор типа и мощности электродвигателя, обоснование структуры, типа и мощности преобразователя. Основные этапы эскизного и рабочего проектирования электропривода.

5.2.3. Теория и принципы работы комплексных узлов электрооборудования

Научные основы и принципы работы наиболее распространенных комплектных узлов электрооборудования распределения и преобразования электроэнергии. Преобразователи напряжения, в том числе: генераторы и электромашинные преобразователи, управляемые вентильные преобразователи постоянного и переменного тока в постоянный, инверторы, непосредственные преобразователи частоты переменного тока и др.

Основные принципы построения систем и комплектных узлов общепромышленного электрооборудования и электрооборудования подвижных объектов. Контактторно-резисторные и электронные узлы систем управления электрическим подвижным составом и их особенности.

	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	<i>ПВИ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Электротехнические комплексы и системы» по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», по направленности (профилю) - «Электротехнические комплексы и системы»</i>
	СМК ПВИ 13.06.01 (ЭГП)

Контактные и бесконтактные узлы электродвигателями постоянного и переменного тока, работающие в непрерывных, релейных и импульсных режимах. Особенности проектирования. Элементная база силовых цепей электрооборудования (контакторы, резисторы, силовые полупроводниковые приборы).

5.2.4. Автоматическое управление электроприводом

Основные функции и структуры автоматического управления электроприводом. Типовые, функциональные схемы и типовые системы, осуществляющие автоматический пуск, стабилизацию скорости, реверс и остановку электродвигателей. Синтез систем с контактными и бесконтактными элементами. Принципы выбора элементной базы.

Общие вопросы теории замкнутых систем автоматического управления электроприводом (САУ) при заданном рабочем механизме.

Методы анализа и синтеза замкнутых, линейных и нелинейных, непрерывных и дискретных САУ. Применение методов вариационного исчисления и пакетов прикладных программ для ПЭВМ.

Системы управления электроприводами постоянного и переменного тока. Типовые структуры систем управления асинхронными и синхронными двигателями. Особенности построения систем управления асинхронными и синхронными двигателями. Особенности построения систем управления электроприводов с тиристорными преобразователями. Системы с машинами двойного питания. Структура управления специальным приводами (тяговые, крановые, муфтовые и т.д.). Управление электроприводами с линейными двигателями.

Управление электроприводами при наличии редуктора и упругой связи двигателя с механизмом. Стабилизирующие системы управления электроприводами. Защита от перегрузок и аварийных режимов.

Типовые узлы и типовые САУ, поддерживающие постоянство заданных переменных. Типовые узлы и типовые следящие САУ непрерывного и дискретного действия. Оптимальные и инвариантные САУ. Анализ и синтез следящих САУ с учетом стохастических воздействий. Цифровые САУ. Электроприводы в робототехнических комплексах и гибких автоматизированных производствах. Применение микропроцессоров и микро-ЭВМ для индивидуального и группового управления электроприводами технологических объектов и транспортных средств.

Адаптивные системы автоматического управления и принципы их управления. Алгоритмы адаптации в электроприводах.

Надежность и техническая диагностика электроприводов.



6. Вопросы к вступительному экзамену

6.1. Электрооборудование для электроснабжения промышленных предприятий

1. Системы электроснабжения и электрооборудования как подсистемы электрического хозяйства промышленных объектов. Граница раздела предприятия и энергосистемы.

2. Методы определения электрических нагрузок на разных уровнях системы электроснабжения.

3. Особенности выбора параметров основного электрооборудования.

4. Выбор элементов системы электроснабжения. схемные решения для разных уровней системы электроснабжения.

5. Компенсация реактивной мощности и энергии,

6. Качество электрической энергии и его показатели.

7. Учет и отчетность по электроэнергии. электробалансы, электросбережения.

8. Организация управления системами электроснабжения.

9. Методы расчета рабочих режимов питающих и распределительных сетей.

10. Техничко-экономические расчеты для систем электроснабжения.

11. Регулирование напряжения в электрических системах, режимы нейтрали.

12. Расчет токов короткого замыкания в электрических сетях.

13. Проверка электрооборудования и проводок по действию токов короткого замыкания

14. Реализация мер защиты от поражения электрическим током. Расчет заземления, выравнивание и уравнивание потенциалов, защитное отключение и т. д.

15. Статическая и динамическая устойчивость электрических систем.

16. Балансы активной и реактивной мощностей.

17. Переходные процессы узла промышленной нагрузки.



18. Запуск и самозапуск электродвигателей.

6.2. Теория электропривода

19. Электропривод как система.

20. Структурная схема электропривода.

21. Механическая часть силового канала электропривода.

22. Обобщенная электрическая машина.

23. Координатные и фазные преобразования переменных.

24. Математическое описание, статические и динамические характеристики двигателей постоянного тока как объекта управления.

25. Математическое описание, статические и динамические характеристики двигателей переменного тока как объекта управления.

26. Электромеханические переходные процессы.

27. Влияние упругих механических связей на динамику электропривода.

28. Потери энергии в установившихся и переходных процессах в электроприводе.

29. Нагрузочные диаграммы электроприводов.

30. Нагревание и охлаждение двигателей.

31. Методы проверки двигателей по нагреву.

32. Регулирование координат электропривода.

33. Инженерные методы оценки точности и качества регулирования координат.

34. Энергетические показатели электропривода.


6.3. Теория и принципы работы комплексных узлов электрооборудования

35. Управляемые вентильные преобразователи постоянного и переменного тока в постоянный.

36. Инверторы.

37. Непосредственные преобразователи частоты переменного тока.

38. Контактные и бесконтактные узлы управления электродвигателями постоянного и переменного тока, работающие в непрерывных режимах.

	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	<i>ПВИ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Электротехнические комплексы и системы» по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», по направленности (профилю) - «Электротехнические комплексы и системы»</i>
	СМК ПВИ 13.06.01 (ЭГП)

39. Контактные и бесконтактные узлы управления электродвигателями постоянного и переменного тока, работающие в релейных режимах.

40. Контактные и бесконтактные узлы управления электродвигателями постоянного и переменного тока, работающие в импульсных режимах.

41. Программируемые логические контроллеры.

42. Одноплатные управляющие ЭВМ.

6.4. Автоматическое управление электроприводом

43. Типовые звенья непрерывных систем автоматического управления и их свойства.

44. Проблема и критерии устойчивости.

45. Методы синтеза регуляторов типовых контуров систем автоматического управления. Модульный и симметричный оптимумы.

46. Методы синтеза регуляторов систем с запаздыванием.

47. Частотные методы синтеза регуляторов.

48. Синтез регуляторов на основе корневых методов оценки качества системы регулирования.

49. Стохастические системы управления электротехническими комплексами.

50. Импульсные и цифровые системы управления электротехническими комплексами.

51. Особенности учета дискретности по уровню и времени.

52. Обобщенная структурная схема цифровой системы и дискретная передаточная функция.


53. Синтез цифровых регуляторов.

54. Моделирование цифровых систем регулирования и автоматического управления.

55. Аппаратная и программная реализация цифровых систем.

56. Назначение, классификация систем управления электроприводом.

57. Методы анализа с использованием циклограмм и структурных формул булевой алгебры.


	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	ПВИ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Электротехнические комплексы и системы» по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», по направленности (профилю) - «Электротехнические комплексы и системы»
	СМК ПВИ 13.06.01 (ЭГП)

58. Дискретные схемы программного управления в многопозиционных электроприводах.
59. Синтез дискретных систем методом конечных автоматов.
60. Непрерывные системы управления в электроприводах.
61. Непрерывные системы управления скоростью электропривода постоянного тока.
62. Модальное управление электроприводом.
63. Наблюдающие устройства.
64. Адаптивно-модальное управление электроприводом.
65. Адаптивный регулятор тока.
66. Системы управления с высокомоментными и вентильными двигателями.
67. Непрерывные системы управления скоростью электропривода переменного тока.
68. Скалярное регулирование частоты вращения электродвигателя переменного тока.
69. Векторное регулирование частоты вращения электродвигателя переменного тока.
70. Непрерывные системы управления положением электропривода.
71. Режимы позиционирования и слежения.
72. Точностные показатели в следящих электроприводах с детерминированными и стохастическими воздействиями.

7. Критерии оценки знаний

Критерии оценки знаний и умений представлены в таблице.

<i>Качественная шкала оценки</i>	<i>Количественная шкала оценки, баллов</i>	<i>Уровень освоения знаний и умений</i>
Отлично	5	Всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, умение свободно выполнять практические задания, связанные с темой программы.
Хорошо	4	Полное, с несущественными отступлениями, знание учебного материала, успешное выполнение связанных с темой программы практических заданий.

	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	ПВИ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Электротехнические комплексы и системы» по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», по направленности (профилю) - «Электротехнические комплексы и системы»
	СМК ПВИ 13.06.01 (ЭГП)

Качественная шкала оценки	Количественная шкала оценки, баллов	Уровень освоения знаний и умений
Удовлетворительно	3	Знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения в аспирантуре, выполнение связанных с темой программы практических заданий. Наличие погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но присутствие необходимых знаний для их дальнейшего устранения в процессе обучения под руководством преподавателя.
Неудовлетворительно	2	Пробелы в знаниях основного учебного материала, принципиальные ошибки в выполнении связанных с темой программы практических заданий.

8. Литература

а) Основная литература:

1. Электроснабжение промышленных предприятий [Текст] : учебник / Б. И. Кудрин. - М. : Интермет Инжиниринг, 2007. - 672 с. : ил.
2. Васильев А.А, Крючков И.П., Наяшков Е.Ф., Околович М.Н. Электрическая часть станций и подстанций. М.: Энергоатомиздат, 1990.
3. Электрификация горного производства [Текст] : учебник для вузов : В 2-х т. Т.1. / А. В. Ляхомский [и др.] ; ред. Л. А. Пучков, Г. Г. Пивняк; Московский государственный горный университет.- М.: МГГУ, 2007.- 511 с. : ил.
4. Электрификация горного производства [Текст] : учебник для вузов : В 2-х т. Т.2. / А. В. Ляхомский [и др.] ; ред. Л. А. Пучков, Г. Г. Пивняк; Московский государственный горный университет.- М.: МГГУ, 2007.- 595 с. : ил.
5. Терехов В.М. Элементы автоматизированного электропривода. М.: Энергоатомиздат, 1987.
6. Ключев В. И. Теория электропривода : учеб. для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 2001. – 704 с.
7. Федоров А.А. Основы электроснабжения предприятий. М.: Энергия, 1980.
8. Шенфельд Р., Хабигер Э. Автоматизированные электроприводы. Л.: Энергоатомиздат, 1985.
9. Лукас В.А. Теория управления техническими системами: учеб. пособие для вузов. изд. УГГУ, 2005. – 677 с.



10. Копылов И. П. Математическое моделирование электрических машин: учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш.шк., 2001. - 327 с.

11. Терехов В. М. Системы управления электроприводов : учебник для вузов / В. М. Терехов, О. И. Осипов. – 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2006. – 304 с.

б) Дополнительная литература:

1. Электрооборудование и электроснабжение открытых горных работ [Текст] : учебник для вузов / Н. И. Чеботаев. - М. : Горная книга, 2006. - 474 с. : ил.

2. Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий. М.: Высшая школа, 1990.

3. Соколовский Г. Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием : учебник для вузов. – М. : Академия, 2006. - 272 с.

4. Ильинский Н.Ф. Основы электропривода. М.: Изд-во МЭИ, 2000.

5. Чиликин М.Г., Сандлер А.С. Общий курс электропривода. М.: Энергоиздат, 1981.

6. Башарин А. В. Управление электроприводами : учеб. пособие для вузов / А. В. Башарин, В. А. Новиков, Г. Г. Соколовский. – Л. : Энергоиздат, 1982. – 392 с.


7. Системы подчиненного регулирования электроприводов переменного тока с вентильными преобразователями. /О.В. Слежановский, Л.Х. Дацковский, И.С. Кузнецов и др. М.: Энергоатомиздат, 1983.

8. Справочник по автоматизированному электроприводу. /Под ред. В.А. Елисеева и А.В. Шинянского. М.: Энергоиздат, 1983.

9. Ефремов И.С., Коварев Г.В. Теория и расчет электрооборудования подвижного состава городского электрического транспорта. М.: Высшая школа. 1976.

10. Поздеев А.А. Электромагнитные и электромеханические процессы в частотно регулируемых асинхронных электроприводах. Чебоксары.: Изд-во Чувашского государственного университета, 1998.

11. Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий. М.: Высшая школа, 1990.


	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	ПВИ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Электротехнические комплексы и системы» по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», по направленности (профилю) - «Электротехнические комплексы и системы»
	СМК ПВИ 13.06.01 (ЭГП)

12. Усынин Ю. С. Системы управления электроприводов : учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2004. – 328 с.
13. Черных И. В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink. – СПб. : Питер, 2008. – 288 с.
14. Чиликин М. Г. Общий курс электропривода : учеб. для вузов. – 6-е изд., перераб. и доп. / М. Г. Чиликин, А. С. Сандлер. – М. : Энергоиздат, 1981. – 576 с.
15. Певзнер, Л.Д. Математические основы теории систем: учебное пособие /Л.Д. Певзнер, Е.П. Чураков/ – М.: Высшая школа, 2009. – 503 с.
16. Первозванский, А.А. Курс теории автоматического управления: учебное пособие. – Лань, СПб, 2009.
17. Востриков, А.С. Теория автоматического управления /А.С. Востриков, Г.А. Французова/ - Высшая школа, 2004.
18. Савин, М.М. Теория автоматического управления /М.М. Савин, В.С. Елсуков, О.Н. Пятрина/ - Ростов на Дону, Феникс, 2007. – 469 с.
19. Ким, Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. Линейные системы – М.: Физматлит, 2007. – 168 с.
20. Ким, Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы – М.: Физматлит, 2008. – 328 с.
21. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник в 3-х т./ Под ред. Н.Д. Егупова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000. – 748 с.

9. Заключительные положения

9.1. Настоящая программа вступает в силу с момента ее утверждения ректором университета и действует до ее отмены или принятия новой программы.

9.2. Настоящая программа может быть изменена и дополнена. Внесение изменений и дополнений в программу производится в установленном порядке приказом ректора ФГБОУ ВО «УГГУ».

	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	<i>ПВИ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Электротехнические комплексы и системы» по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», по направленности (профилю) - «Электротехнические комплексы и системы»</i>
	СМК ПВИ 13.06.01 (ЭГП)

10. Рассылка

Рассылка осуществляется согласно листу рассылки и с указанием номеров учетных экземпляров (УЭ).

Программа СМК ПВИ 13.06.01 (ЭГП) «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Электротехнические комплексы и системы» по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», по направленности (профилю) - «Электротехнические комплексы и системы» разработана:

Заведующий кафедрой
электрификации горных предприятий,
ст. научн. сотр., д-р техн. наук
«31» марта 2017 г.

 А.Л. Карякин




ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

ПВИ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Электротехнические комплексы и системы» по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», по направленности (профилю) - «Электротехнические комплексы и системы»

СМК ПВИ 13.06.01 (ЭГП)

Лист согласования

Должность	Подпись	И. О. Ф.	Дата
Проректор по учебно-методическому комплексу		М. Б. Носырев	31.03.17
Проректор по правовым вопросам		Л.А. Антропов	31.03.17
Начальник УМУ		С.В. Белов	31.03.17
Начальник УМКО		Л.А. Гаврилова	31.03.17
Секретарь приемной комиссии		Г.В. Земских	31.03.17
Начальник отдела подготовки кадров высшей квалификации		В.Е. Петряев	31.03.2017

	ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
	ПВИ «Вступительного испытания для поступления в аспирантуру по специальной дисциплине «Электротехнические комплексы и системы» по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», по направленности (профилю) - «Электротехнические комплексы и системы»
	СМК ПВИ 13.06.01 (ЭГП)

**Приложение 1
СМК ПВИ 13.06.01 (ЭГП)-Пр01**

Регистрация изменений, дополнений и ревизий документов

№ изменения	Дата внесения изменения, дополнения и проведения ревизии	Номера листов			Краткое содержание изменения, отметка о ревизии	Ф.И.О., подпись
		Замененных	новых	аннулированных		
1	2	3	4	5	6	7