

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»
(НГТУ)

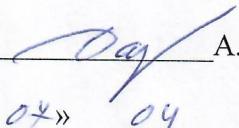


ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

По программам магистратуры

**ИНСТИТУТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ
(ИНЭЛ)**

«СОГЛАСОВАНО»
Директор ИНЭЛ

 А.Б. Дарьенков
«04» 04 2020 г.

Нижний Новгород, 2020

**ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
при поступлении в магистратуру по направлению подготовки магистров
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.**

магистерская программа: «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем»

1. Общие требования

В соответствии с документами, утвержденными ректором НГТУ: «Правила приема в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева», методическая инструкция «О порядке проведения конкурсного отбора в Магистратуру университета», вступительные испытания проводятся очно и/или дистанционно в виде междисциплинарного экзамена на бюджетные места и места с полным возмещением затрат на обучение.

Вступительное испытание в виде междисциплинарного экзамена состоит из тестовой и письменной форм. Продолжительность экзамена составляет 120 минут.

Междисциплинарный экзамен проводится согласно расписания вступительных испытаний, утвержденных первым проректором – проректором по образовательной деятельности, результаты экзамена объявляются на следующий день.

Экзаменационный билет содержит тест из 30 (тридцати) вопросов по релейной защите и автоматизации электроэнергетических систем, а также 2 (два) письменных вопроса по релейной защите, электрическим станциям/подстанциям и переходным процессам в электроэнергетических системах.

Проверка сданных работ осуществляется экзаменационной комиссией, в составе трех человек, которые совместно принимают решение о выставлении оценки.

Оценка уровня знаний определяется по 5-ти балльной системе. Допущенными к участию в конкурсе считаются поступающие, набравшие не менее 3-х баллов.

После проведения междисциплинарного экзамена аттестационная комиссия устанавливает абсолютное значение следующих рейтинговых показателей по каждому из кандидатов:

№ показателя	Виды оценочных средств	Абсолютное значение
1	Оценка выпускной квалификационной работы	
	Оценка, полученная на вступительном экзамене	
2	Баллы за индивидуальные достижения по направлению подготовки (портфолио)	
3	Средний балл по оценкам дисциплин, курсовых работ (проектов) и практик, включенных в приложение к документу о высшем образовании и о квалификации	

Представление к зачислению в магистратуру (из числа допущенных к участию в конкурсе) проводится в рамках квоты выделенной на каждое направление подготовки магистров. Квота определяется институтом из общего количества бюджетных мест, выделенных на каждое направление (на основании набранного рейтингового показателя). По результатам проведенных вступительных испытаний по каждому направлению подготовки и программе магистратуры формируется ранжированный рейтинговый список (по принципу убывания итогового рейтинга).

2. Вопросы к вступительным испытаниям

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

1. Основные требования, предъявляемые к релейной защите.
2. Виды повреждений и ненормальных режимов в электрических сетях.
3. Источники оперативного тока. Постоянный оперативный ток.
4. Источники выпрямленного оперативного тока и схемы их включения
5. Требования к точности трансформаторов тока, питающих релейную защиту.
6. Трансформаторы тока и их погрешности. Параметры, влияющие на уменьшение намагничивающего тока.
7. Схемы соединения трансформаторов тока и реле. Коэффициент схемы. Чувствительность защит при разных схемах.
8. Нагрузка трансформаторов тока.
9. Выдержка времени максимальной токовой защиты.
10. Максимальная токовая защита. Принцип действия. Разновидности схем. Схема 2-х фазной защиты на постоянном оперативном токе.
11. Максимальная токовая защита с блокировкой от реле минимального напряжения.
12. Максимальная токовая защита на переменном оперативном токе.
13. Выбор тока срабатывания максимальной токовой защиты.
14. Токовая отсечка. Схемы, расчёт, область применения
15. Защита от замыкания на землю в сети с большими токами к.з. на землю.
16. Принципы выполнения защит от замыкания на землю в сетях с малым током замыкания на землю.
17. Токи и напряжения при однофазных к.з. на землю в сетях с малыми токами к.з. на землю.
18. Распределение токов нулевой последовательности при однофазных к.з. в сетях с малыми токами замыкания на землю
19. Выбор уставок направленных защит. Мёртвая зона. Достоинства и недостатки защиты.
20. Токовая направленная защита. Область применения. Схемы, принцип действия. Схемы включения реле мощности.
21. Принцип действия и виды поперечных дифференциальных защит параллельных линий электропередач (ЛЭП).
22. Токи небаланса в дифференциальной защите на трансформаторах. Расчёт дифференциальной защиты трансформатора.
23. Продольная дифференциальная защита линий. Принцип действия, ток небаланса. Область применения.
24. Дистанционная защита. Назначение и принцип действия. Основные органы защиты и их взаимодействие.
25. Применение токовой отсечки на трансформаторах. Схемы, расчёт уставок, область применения.
26. Газовая защита трансформаторов.
27. Особенности защиты трансформаторов без выключателей на стороне высокого напряжения (ВН).
28. Защита трансформаторов от внешних к.з.
29. Особенности работы дифференциальной защиты на трансформаторах.
30. Повреждения и ненормальные режимы трансформаторов и автотрансформаторов. Виды защит и требования к ним
31. Анализ работы разных схем соединений трансформаторов тока и реле при 2-х фазном к.з. за трансформатором со различными схемами соединения обмоток.
32. Повреждения и ненормальные режимы работы генераторов.
33. Защита генераторов от внешних к.з. и от перегрузок.
34. Защита от замыканий обмотки статора генератора на корпус.
35. Защита ротора.
36. Продольная дифференциальная защита статора генераторов. Схемы, ток небаланса.
37. Защита от замыканий между витками обмотки статора генератора
38. Защита синхронного двигателя от междуфазных к.з., работы в асинхронном режиме и защита от перегрузок.
39. Защита синхронных двигателей. Общие требования, виды повреждений и ненормальных режимов.
40. Защита высоковольтных двигателей от понижения напряжения.
41. Защиты высоковольтных асинхронных двигателей. Требования к защите. Виды защит, выбор уставки

42. Защита шин и токопроводов.
43. Особенности защиты трансформаторов дуговых электропечных установок.
44. Особенности защиты мощных выпрямительных установок.
45. Защита конденсаторных установок
46. Основные виды противоаварийной автоматики в энергосистемах и энергобъединениях
47. Влияние на работу АПВ линий с односторонним питанием двигательной нагрузки.
48. Особенности выполнения АПВ на ЛЭП с двухсторонним питанием.
49. АПВ, требования к устройствам, классификация устройств.
50. Требования к устройствам АВР. Классификация устройств АВР.
51. Схемы АВР на постоянном и переменном оперативном токе.
52. Совместная работа АВР с релейной защитой и другими видами автоматики. Селективность АВР.
53. Пуск АВР при отсутствии синхронной нагрузки.
54. Расчёт уставок устройств АВР.
55. Пуск АВР на подстанциях, питающих синхронную нагрузку
56. Регулирующий эффект нагрузки при аварийном снижении частоты.
57. Категории АЧР. Уставки по частоте и времени. Мощность нагрузки, присоединяемая к разным категориям АЧР.
58. Последствия снижения частоты в электроэнергетических системах. Допустимые аварийные понижения частоты в ЭЭС.
59. Способы регулирования напряжения в системах электроснабжения и требования к регуляторам (статизм, зона действия, зона нечувствительности).
60. Структурная схема регулятора АРКОН.
61. Автоматическое управление режимами батарей статических конденсаторов.
62. Автоматический регулятор напряжения типа АРТ-1Н.
63. Токовая компенсация у регуляторов напряжения трансформаторов на подстанциях.
64. Требования к точности регулирования напряжения на трансформаторах подстанций. Зона нечувствительности

Электрические станции и подстанции

1. Суточный график производства электроэнергии, основные характеристики и зоны, участие электростанций разных типов в его формировании.
2. Сравнить тепловые электростанции разных типов в электрической части.
3. Сравнить технологические схемы атомных электростанций с реакторами разных типов.
4. Участие ГЭС и АЭС в формировании графика производства электроэнергии, особенности их электрической части и конструктивные особенности гидрогенераторов.
5. Принцип действия и устройства автоматизированных систем управления для синхронных генераторов.
6. Виды, конструкции, охлаждение и регулирование напряжения трансформаторов 6, 10, 35 кВ.
7. Виды, конструкции, охлаждение и регулирование напряжения трансформаторов 110, 220 кВ.
8. Особенности конструкции, охлаждение и регулирование напряжения автотрансформаторов.
9. Выбор и проверка аппаратов, проводов, шин и кабелей по термическому действию токов короткого замыкания.
10. Выбор и проверка аппаратов, проводов и жестких шин по динамическому действию токов короткого замыкания.
11. Технико-экономическое обоснование установки и условия выбора токо-ограничивающих реакторов.
12. Способы гашения дуги в высоковольтных выключателях разных типов.
13. Условия выбора и проверки высоковольтных выключателей.
14. Классификация, назначение и область применения коммутационных аппаратов высокого напряжения.
15. Классификация, назначение и область применения защитных аппаратов высокого напряжения.
16. Технические характеристики и особенности выбора измерительных трансформаторов.
17. Главные схемы тупиковых, отпаечных и проходных подстанций.
18. Главные схемы узловых, распределительных подстанций.

19. Виды, источники и схемы подключения цепей оперативного тока на тупиковых и отпачечных подстанциях 110 кВ.
20. Виды, источники и схемы подключения цепей оперативного тока на узловых подстанциях 330-500 кВ.
21. Устройства безопасности обслуживания открытых распределительных устройств электростанций и подстанций.
22. Устройства безопасности обслуживания закрытых распределительных устройств электростанций и подстанций.

Переходные процессы в электроэнергетических системах

1. Виды и особенности переходных процессов.
2. Переходный процесс в простейших трёхфазных цепях.
3. Действие токов короткого замыкания на элементы электрической системы.
4. Ударный ток и ударный коэффициент.
5. Расчет элементов схем замещения в относительных и именованных единицах.
6. Ориентировочный расчет тока трехфазного короткого замыкания без учета сопротивления системы.
7. Расчета токов трехфазного короткого замыкания с учетом сопротивления системы по отключающей способности выключателя.
8. Приведение сопротивлений схемы замещения к напряжению, выбранному за базисное.
9. Составление и преобразование схем замещения прямой, обратной и нулевой последовательности.
10. Расчет токов несимметричных коротких замыканий.
11. Влияние и учёт нагрузки при коротких замыканиях.
12. Особенности расчета токов короткого замыкания в сетях с изолированной нейтралью.
13. Особенности расчета токов короткого замыкания в системах напряжением до 1000 В.
14. Система уравнений Парка-Горева.

3. Рекомендуемая литература

1. Шабад М. А. Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей. 4-е изд., испр. и доп. ПЭИПК, Санкт-Петербург, 2010.
2. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : Учебник / В. А. Андреев. - 6-е изд.,стор. - М. : Высш.шк., 2008.
3. Релейная защита систем электроснабжения в примерах и задачах : Учеб.пособие / В. А. Андреев. - М. : Высш.шк., 2008.
4. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем : Учеб.пособие / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко. - М. : Изд.дом МЭИ, 2008.
5. Неклепаев Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования :Учеб.пособие / Б. Н. Неклепаев, И. П. Крючков. - 5-е изд.,стор. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014. - 607 с.
6. Электропитающие системы и электрические сети : Учеб.пособие / Н. В. Хорошилов [и др.]. - 2-е изд.,перераб.и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2015.
7. Токи короткого замыкания в электрических системах : Курс лекций / Б. В. Папков, В. Ю. Вуколов ; Нижегород.гос.инженерно-экон.ин-т. - 2-е изд.,перераб.и доп. - Княгинино : НГИЭИ, 2013.
8. Авербух А.М. Примеры расчетов неполнофазных режимов и коротких замыканий. - Л.:Энергия, 1979.
9. Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций.- М.: Энергоатомиздат, 1987.
10. Идельчик В.И. Электрические системы и сети. Учебник для вузов.— М.: Энергоатомиздат, 1989.
11. Блок В.М. Электрические сети и системы. - М.: Высшая школа, 1986.
12. Чернобровов Н.В.. Семёнов В.А. Релейная защита энергетических систем. М.: Энергоатомиздат, 1998.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
при поступлении в магистратуру по направлению подготовки магистров
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
магистерская программа «Оптимизация систем электроснабжения»

1. Общие требования

В соответствии с документами, утвержденными ректором НГТУ: «Правила приема в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева», методическая инструкция «О порядке проведения конкурсного отбора в Магистратуру университета», вступительные испытания проводятся очно и/или дистанционно в виде междисциплинарного экзамена на бюджетные места и места с полным возмещением затрат на обучение.

Вступительное испытание в виде междисциплинарного экзамена состоит из тестовой и письменной форм. Продолжительность экзамена составляет 120 минут.

Междисциплинарный экзамен проводится согласно расписания вступительных испытаний, утвержденных первым проректором – проректором по образовательной деятельности, результаты экзамена объявляются на следующий день.

Экзаменационный билет содержит тест из 30 (тридцати) вопросов по электроснабжению, а также 2 (два) письменных вопроса по электроснабжению и оптимизации систем электроснабжения, информационно-измерительной техники и автоматизации электроэнергетических систем.

Проверка сданных работ осуществляется экзаменационной комиссией, в составе трех человек, которые совместно принимают решение о выставлении оценки.

Оценка уровня знаний определяется по 5-ти балльной системе. Допущенными к участию в конкурсе считаются поступающие, набравшие не менее 3-х баллов.

После проведения междисциплинарного экзамена аттестационная комиссия устанавливает абсолютное значение следующих рейтинговых показателей по каждому из кандидатов:

№ показателя	Виды оценочных средств	Абсолютное значение
1	Оценка выпускной квалификационной работы Оценка, полученная на вступительном экзамене	
2	Баллы за индивидуальные достижения по направлению подготовки (портфолио)	
3	Средний балл по оценкам дисциплин, курсовых работ (проектов) и практик, включенных в приложение к документу о высшем образовании и о квалификации	

Представление к зачислению в магистратуру (из числа допущенных к участию в конкурсе) проводится в рамках квоты выделенной на каждое направление подготовки магистров. Квота определяется институтом из общего количества бюджетных мест, выделенных на каждое направление (на основании набранного рейтингового показателя). По результатам проведенных вступительных испытаний по каждому направлению подготовки и программе магистратуры формируется ранжированный рейтинговый список (по принципу убывания итогового рейтинга).

2. Вопросы к вступительным испытаниям

Электроснабжение

1. Основные характеристики потребителей электроэнергии (ЭЭ).
2. Электрические нагрузки и графики потребления ЭЭ.
3. Основные физические величины, используемые при расчете электрических нагрузок.
4. Расчет электрических нагрузок методом упорядоченных диаграмм.
5. Расчет электрических нагрузок электросварочных установок.
6. Определение годовых расходов и потерь ЭЭ.
7. Выбор напряжения для питания электропривода (ЭП).
8. Классификация цеховых помещений по окружающей среде.
9. Схемы цеховых сетей напряжением до 1000 В. Расчет сечения сетей до 1000 В.
10. Цеховые сети в помещениях, неопасных по пожару и взрыву.
11. Электрооборудование и сети пожароопасных помещений.
12. Электрооборудование и сети взрывоопасных помещений.
13. Расчет токов короткого замыкания в сетях до 1000 В.
14. Защита сетей и ЭП напряжением до 1000 В.
15. Построение карты селективности.
16. Цеховые трансформаторные подстанции (КТП).
17. Выбор трансформаторов для цеховых подстанций.
18. Общие принципы построения сетей напряжением выше 1000 В.
19. Схема распределения ЭЭ на напряжении выше 1000 В.
20. Компоновки и схемы главной понизительной подстанции (ГПП) и распределительная подстанция (РП).
21. Выбор трансформаторов ГПП (мощности и места расположения).
22. Картограмма нагрузок.
23. Способы канализации сетей напряжением выше 1000 В.
24. Выбор сечения сетей напряжением выше 1000 В.
25. Пуск и самозапуск электродвигателей.
26. Нормы качества электроэнергии.
27. Влияние ЭП на показатели качества ЭЭ.
28. Влияние качества ЭЭ на работу ЭП.
29. Расчет отклонения напряжения.
30. Средства регулирования напряжения на ГПП.
31. Потребители реактивной мощности на промышленных предприятиях.
32. Технические и технико-экономические условия компенсации реактивной мощности.
33. Устройства компенсации реактивной мощности.
34. Общие принципы компенсации реактивной мощности на промышленных предприятиях.
35. Компенсация реактивной мощности в сетях до 1000 В.
36. Размещение конденсаторных установок в сетях до 1000 В.
37. Компенсация реактивной мощности в сетях выше 1000 В.
38. Защитное заземление и зануление электроустановок.
39. Молниезащита зданий и сооружений.
40. Учет и контроль расхода ЭЭ на понизительных подстанциях.

Оптимизация систем электроснабжения

1. Основные методы оптимизации систем электроснабжения.
2. Основные стадии проектирования систем электроснабжения.
3. Определение области устойчивости оптимизации.
4. Определение границы области устойчивости оптимизации методами критериального анализа.
5. Критериальные методы, которые применяются в задачах оптимизации больших систем.
6. Определение оптимальной степени компенсации реактивных нагрузок в электрических сетях 0,4 кВ.

7. Расчет и выбор оптимальных способов компенсации реактивной мощности в сетях 6, 10 кВ.
8. Выбор экономических сечений проводников.
9. Выбор экономических мощностей трансформаторов.
10. Определение экономичных режимов работы трансформаторов.
11. Определение экономических мощностей электродвигателей.
12. Определение экономичных напряжения для электродвигателей.
13. Определение экономичных напряжений систем электроснабжения.
14. Выбор экономичных напряжений систем внешнего электроснабжения.
15. Построение экономических характеристик электроприемников в функции отклонений напряжения.
16. Построение экономических характеристик электрических печей.
17. Построение экономических характеристик преобразователей.
18. Построение экономических характеристик электросварочных установок.
19. Определение оптимальных уровней напряжения для отдельных электроприемников.
20. Методы построения экономических характеристик узлов нагрузки.
21. Выбор оптимальный уровней напряжения для узлов нагрузки.
22. Выбор оптимального закона регулирования напряжения в центре питания.
23. Современные тарифные системы.
24. Методики расчета и регулирования тарифов на электрическую энергию на розничном рынке.
25. Направления совершенствования тарифных систем.
26. Тарифы, дифференцированные по уровню надежности.

Информационно-измерительная техника и электроника

1. Использование информации об учете энергоресурсов.
2. Уровни учета ЭЭ на промышленных предприятиях.
3. Методы и приборы измерения электрических величин.
4. Метрологическое обеспечение учета энергоресурсов.
5. Учет электрической энергии. Общие положения. Организация учета электроэнергии.
6. Учет электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении. Учет активной электроэнергии на электростанциях. Учет активной электроэнергии в электрических сетях.
7. Учет электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении. Особенности учета межсистемных перетоков электроэнергии. Учет реактивной электроэнергии в электроустановках. Учет электроэнергии и мощности в электроустановках потребителей.
8. Учет электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении. Автоматизация учета электроэнергии и мощности. Общие технические требования к системе учета электроэнергии. Организация эксплуатации приборов учета электроэнергии.
9. Учет электрической энергии и мощности на энергообъектах. Средства измерений. Метод измерений и условия измерений. Обработка результатов измерений.
10. Примеры расчета допускаемых относительных погрешностей измерительных комплексов в реальных условиях энергообъекта.
11. Понятие автоматизированной системы контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ). Задачи и функции АСКУЭ. Классификация систем учета. Экономическая эффективность АСКУЭ.
12. Уровни АСКУЭ.
13. Коммерческие и технические АСКУЭ.
14. Централизованные и децентрализованные АСКУЭ.
15. Интерфейсы измерительных каналов связи АСКУЭ.
16. Интерфейсы каналов связи АСКУЭ.
17. Принципы размещения измерительных комплексов.
18. Методика выполнения измерений электроэнергии и мощности с помощью АС-КУЭ.
19. Системы учета фактического потребления энергоносителей.
20. Энергетический мониторинг. Общие сведения и определения.
21. Цели энергетического мониторинга.

22. Системы энергетического мониторинга промышленного предприятия.
23. Эффективность энергетического мониторинга.
24. Препятствия внедрения энергетического мониторинга.
25. Система энергетического мониторинга бюджетных организаций.

Автоматизация электроэнергетических систем

1. Принципы построения автоматизированной системы управления технологическим процессом.
2. Назначение, характеристики и структура современных автоматизированная система управления технологическим производством (АСУ ТП).
3. Автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии.
4. Структура системы коммерческого учета применяемая в нижегородской области.
5. Средства учета в системе АСКУЭ.
6. Этапы внедрения системы АСКУЭ.
7. Элементная база систем АСУ. Логические элементы ТТЛ.
8. Элементная база систем АСУ. Логические элементы КМДП.
9. Элементная база систем АСУ. Логические элементы их обозначение и уравнения.
10. Элементная база систем АСУ. Операционные усилители.
11. Элементная база систем АСУ. Структуры преобразования аналоговых сигналов.
12. Элементная база систем АСУ. Цифроаналоговые преобразователи.
13. Элементная база систем АСУ. Аналогово-цифровые преобразователи, метод последовательного счета.
14. Элементная база систем АСУ. Аналогово-цифровые преобразователи, метод поразрядного кодирования.
15. Элементная база систем АСУ. Аналогово-цифровые преобразователи, параллельный метод.
16. Элементная база систем АСУ. Устройства хранения и переработки информации. RS-тригер.
17. Элементная база систем АСУ. Устройства хранения и переработки информации. D-тригер.
18. Элементная база систем АСУ. Устройства хранения и переработки информации. Дешифратор.
19. Элементная база систем АСУ. Устройства хранения и переработки информации. Мультиплексор.
20. Элементная база систем АСУ. Устройства хранения и переработки информации. Регистр.
21. Элементная база систем АСУ. Устройства хранения и переработки информации. Регистр сдвига.
22. Элементная база систем АСУ. Устройства хранения и переработки информации. Счетчик.
23. Робототехнические комплексы и гибкие системы.
24. Автоматизация и повышение эффективности производственных процессов.
25. Схемы промышленных роботов.
26. Программируемые контроллеры. Функциональная схема.
27. Программируемые контроллеры. Языки программирования. Средства программирования.
28. Программируемые контроллеры. Функционирование при решении системы логических уравнений.
29. Программируемые контроллеры. Область применения в энергетике.

3. Рекомендуемая литература

1. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий: Учебно-справ.пособие / Б. И. Кудрин. - М. : Теплотехник, 2009. - 698 с.
2. Кудрин Б.И. Системы электроснабжения: Учеб.пособие / Б. И. Кудрин. - М. : Изд.центр "Академия", 2011. - 350 с.
3. Сибикин Ю.Д. Электроснабжение промышленных предприятий и установок : Учеб.пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин, В. А. Яшков. - 3-е изд.,доп.и перераб. - М. : Форум, 2015. - 367 с.

4. Электропитающие системы и электрические сети : Учеб.пособие / Н. В. Хорошилов [и др.]. - 2-е изд.,перераб.и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 351 с. : ил. - Библиогр.:с.298-300.
5. Тимофеева О.П. Математическое программирование в задачах управления : Учеб.пособие / О. П. Тимофеева, Т. И. Балашова, Ю. С. Бажанов ; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2013. - 143 с.
6. Неклепаев Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования : Учеб.пособие / Б. Н. Неклепаев, И. П. Крючков. - 5-е изд.,стер. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014. - 607 с.
7. Крылов Ю.А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод :Учеб.пособие / Ю. А. Крылов, А. С. Карапаев, В. Н. Медведев. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2013. - 176 с.
8. Меркер Э.Э. Энергосбережение при выплавке стали в дуговых печах :Учеб.пособие / Э. Э. Меркер, А. И. Кочетов, Д. А. Харламов. - Старый Оскол : ООО "ТНТ", 2011. - 292 с.
9. Стрельников Н.А. Энергосбережение: Учебник / Н. А. Стрельников. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. - 176 с.
10. Кудинов А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях / А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина. - М. : Машиностроение, 2011. - 374 с.
11. Федоров А.А., Каменева В.В. Основы электроснабжения промышленных предприятий. 1979. — М.: Энергия, — 408 с, ил. — 3-е изд., перераб. и доп. Учебник для вузов.
12. Анастасиев П.И., Бранзбург Е.З., Коляда А.В. Проектирование кабельных сетей и проводок. Под общ. ред. Хромченко Г. Е. - М.: "Энергия", 1980, - 384с.
13. Овчаренко А.С., Рабинович М.Л., Мозырский В.Н., Розинский Д.И. Справочник по электроснабжению промышленных предприятий: Проектирование и расчет. 1985. - К.: Техника, 279 с.
14. Барыбин Ю.Г. Справочник по проектированию электроснабжения М.: Энергоатомиздат, 1990 г.
15. Крупович В.И., Барыбин Ю.Г. Самовер М.Л. Справочник по проектированию электроснабжения. 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергия, 1980. — 456 с, ил. — (Электроустановки промышленных предприятий.)
16. Федоров А.Л., Старкова Л.Е. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования по электроснабжению промышленных предприятий. Учебное пособие для вузов. — М.: Энергоатомиздат, 1987 г.
17. Федоров А.А., Сербиновский Г.В. Справочник по электроснабжению промышленных предприятий: Электрооборудование и автоматизация. 1981. М.: Энергоиздат —624 с, ил.
18. Зевакин А.И.,Лигерман И.И. Шинопроводы в электрических сетях промышленных предприятий. М.: Энергия, 1979. -96 с.
19. Козлов В. А. Электроснабжение городов. Изд. 2-е переработанное. 280 с. с ил. Издательство "Энергия", 1977 г.
20. Козлов В.А. Городские распределительные сети. Л.: Энергоатомиздат, Ленингр. отделение, 1982. - 224 с., ил.
21. Липкин Б. Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок: Учебник для учащихся техникумов. -3-е изд., пераб, и дол. — М.: Высш. школа, 1981. — 376 с, ил.
22. Цигельман И. Е. Электроснабжение гражданских зданий и коммунальных предприятий: Учебник для техникумов - М.: Высш. школа. 1988. - 319 стр.
23. Михайлов В. В. Тарифы и режимы электропотребления. — 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Энергоатомиздат, 1986.- 216 с: ил.- (Экономия топлива и электроэнергии)

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
при поступлении в магистратуру по направлению подготовки магистров
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.
магистерская программа: «Электроэнергетические системы и сети»

1. Общие требования

В соответствии с документами, утвержденными ректором НГТУ: «Правила приема в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева», методическая инструкция «О порядке проведения конкурсного отбора в Магистратуру университета», вступительные испытания проводятся очно и/или дистанционно в виде междисциплинарного экзамена на бюджетные места и места с полным возмещением затрат на обучение.

Вступительное испытание в виде междисциплинарного экзамена состоит из тестовой и письменной форм. Продолжительность экзамена составляет 120 минут.

Междисциплинарный экзамен проводится согласно расписания вступительных испытаний, утвержденных первым проректором – проректором по образовательной деятельности, результаты экзамена объявляются на следующий день.

Экзаменационный билет содержит тест из 30 (тридцати) вопросов по электроэнергетическим системам и сетям, а также 2 (два) письменных вопроса по электроэнергетике и электроэнергетическим системам, воздушным (кабельным) линиям электропередачи.

Проверка сданных работ осуществляется экзаменационной комиссией, в составе трех человек, которые совместно принимают решение о выставлении оценки.

Оценка уровня знаний определяется по 5-ти балльной системе. Допущенными к участию в конкурсе считаются поступающие, набравшие не менее 3-х баллов.

После проведения междисциплинарного экзамена аттестационная комиссия устанавливает абсолютное значение следующих рейтинговых показателей по каждому из кандидатов:

№ показателя	Виды оценочных средств		Абсолютное значение
1	Оценка выпускной квалификационной работы Оценка, полученная на вступительном экзамене		
2	Баллы за индивидуальные достижения по направлению подготовки (портфолио)		
3	Средний балл по оценкам дисциплин, курсовых работ (проектов) и практик, включенных в приложение к документу о высшем образовании и о квалификации		

Представление к зачислению в магистратуру (из числа допущенных к участию в конкурсе) проводится в рамках квоты выделенной на каждое направление подготовки магистров. Квота определяется институтом из общего количества бюджетных мест, выделенных на каждое направление (на основании набранного рейтингового показателя). По результатам проведенных вступительных испытаний по каждому направлению подготовки и программе магистратуры формируется ранжированный рейтинговый список (по принципу убывания итогового рейтинга).

2. Вопросы к вступительным испытаниям

Электроэнергетические системы и сети

1. Балансы активной и реактивной мощности и их связь с параметрами режима.
2. Общие положения проблемы регулирования напряжения в сетях энергосистемы.
3. Регулирование напряжения на электростанциях.
4. Регулирование напряжения на понижающих подстанциях.
5. Общая характеристика технических средств регулирования напряжения изменением коэффициента трансформации.
6. Общая характеристика технических средств регулирования напряжения изменением параметров режима электропередачи и параметров линий электропередач (ЛЭП).
7. Характеристики режимов работы электроэнергетических систем (ЭЭС). Графики нагрузки.
8. Баланс активной мощности и его связь с частотой. Требования к частоте. Резервы генерирующих мощностей.
9. Первичное регулирование частоты в энергосистеме.
10. Вторичное регулирование частоты в энергосистеме и автоматика, препятствующая аварийному снижению частоты.
11. Оптимальное распределение мощностей в ЭЭС с избыточными и дефицитными энергосистемами.
12. Возможное участие потребителей в регулировании частоты электрического тока.
13. Функции автоматики регулирования параметров режима ЭЭС.
14. Понятие "броня" в задаче поддержания параметров режима ЭЭС.
15. Обобщенная модель структуры электропотребления промышленного предприятия с непрерывным производством.
16. Баланс реактивной мощности и его связь с напряжениями в узлах сети. Требования к отклонениям напряжения.
17. Встречное регулирование напряжения. Основные положения метода и его техническая реализация.
18. Общие положения нормирования уровня компенсации реактивной мощности.
19. Установки продольной компенсации. Области применения. Схемотехнические решения.
20. 3. Батареи статических конденсаторов поперечного включения. Области применения. Схемотехнические решения.
21. Регулирование напряжения на двухобмоточных трансформаторах. Устройства регулирования. Выбор ответвлений.
22. Регулирование напряжения на трехобмоточных трансформаторах. Регулирующие устройства. Выбор ответвлений.
23. Регулирование напряжения на автотрансформаторах. Устройство регулирования под нагрузкой (РПН) на стороне среднего напряжения (СН). Прямой режим.
24. Регулирование напряжения на автотрансформаторах. Устройство РПН на стороне СН. Реверсивный режим.
25. Регулирование напряжения на автотрансформаторах. Устройство РПН в нейтрали автотрансформатора. Прямой режим.
26. Использование последовательных (вольтодобавочных) трансформаторов. Схема продольного регулирования.
27. Использование последовательных (вольтодобавочных) трансформаторов. Схема поперечного регулирования.
28. Использование последовательных (вольтодобавочных) трансформаторов. Схема смешанного регулирования.
29. Линейные регулировочные трансформаторы.
30. Сравнительная характеристика последовательных и линейных регулировочных трансформаторов.
31. Сравнительная эффективность устройств регулирования напряжения на автотрансформаторах.

32. Регулирование напряжения с помощью силовых трансформаторов. Устройство переключения без возбуждения (ПБВ). Устройство РПН.
33. Типы заземлений. Нулевые проводники: PE, N, PEN.
34. Факторы, определяемые режимом нейтрали.
35. Коэффициент эффективности заземления нейтрали, значения при различных режимах работы нейтрали. Экспериментальное определение.
36. Характеристика сетей с большим током замыкания на землю.
37. Мировая практика применения глухозаземленной нейтрали сетей. Достоинства и недостатки.
38. Определение сети с эффективно заземленной нейтралью. Схема замещения. Способы заземления нейтрали на трансформаторах.
39. Изолированная нейтраль. Векторные диаграммы напряжений нормального режима. Приближенный расчет величины емкостного тока однофазного замыкания на землю (ОЗЗ). (Фаза – по указанию).
40. Изолированная нейтраль. Векторные диаграммы напряжений однофазного металлического ОЗЗ в фазе "по указанию преподавателя".
41. Токи замыкания на землю в сети с малым током ОЗЗ. Эпюры распределения емкостных токов при ОЗЗ.
42. Достоинства и недостатки режима изолированной нейтрали.
43. Нейтраль, заземленная через дуго-гасящий реактор (ДГР). Степень компенсации.
44. Резистивное высокоомное заземление нейтрали.
45. Резистивное низкоомное заземление нейтрали.
46. Достоинства и недостатки резистивного режима заземления нейтрали.
47. Сети среднего напряжения, работающие с глухозаземленной нейтралью.
48. Способы включения в сеть ДГР.
49. Изолированная нейтраль. Векторные диаграммы напряжений ОЗЗ $R_P \neq 0$ в фазе (по указанию преподавателя).

Электроэнергетика

1. Общая характеристика энергосистем. Классификация электрических сетей.
2. Основные конструктивные элементы высоковольтных линий (ВЛ) электропередач.
3. Общие сведения о схемах замещения.
4. Расчет и векторная диаграмма ЛЭП при заданном токе (мощности) нагрузки.
5. Расчетные нагрузки подстанций при расчетах уравнительного реактора (УР).
6. Определение потери и падения напряжения в ЛЭП по известным мощности и напряжению в конце линии.
7. Расчет и векторная диаграмма сети из двух последовательных ЛЭП при заданных мощностях нагрузки и напряжении в конце.
8. Распределение потоков мощности и напряжений в простых замкнутых сетях.
9. Метод расщепления схем.
10. Представление ВЛ в схемах замещения при расчетах УР.
11. Представление генераторов при расчетах УР.
12. Векторная диаграмма синхронного генератора в режиме перевозбуждения.
13. Представление нагрузок при расчетах УР.
14. Представление двухобмоточных трансформаторов в схемах замещения при расчетах УР.
15. Представление трансформаторов с расщепленными обмотками в схемах замещения при расчетах УР.
16. Представление трехобмоточных трансформаторов в схемах замещения при расчетах УР.
17. Представление автотрансформаторов в схемах замещения при расчетах УР.
18. Представление реакторов в схемах замещения при расчетах УР.
19. Оценка активных сопротивлений трансформаторов и автотрансформаторов при числе обмоток более двух.

20. Влияние распределения нагрузок по обмоткам многообмоточных трансформаторов и АТ на выбор схемы замещения при расчетах УР.
21. Структура нормативов потерь электрической энергии.
22. Структура условно-постоянных потерь электрической энергии.
23. Общая характеристика методов расчета нагрузочных потерь электрической энергии.
24. Влияние значений коэффициента мощности и коэффициента формы на величину нагрузочных потерь электрической энергии.
25. Расчеты нагрузочных потерь электрической энергии по методам средних нагрузок и методу числа часов наибольших потерь мощности.
26. Баланс электроэнергии электросетевой организации.
27. Технические потери электроэнергии при ее передаче и их составляющие.
28. Технологические потери электроэнергии при ее передаче и их составляющие.
29. Обзор классических методов расчета нагрузочных потерь.
30. Метод оперативных расчетов нагрузочных потерь (расчет по графику нагрузки, метод графического интегрирования).
31. Определение потерь по методу наибольших потерь. Расчет на годовом и более коротких интервалах расчета.
32. Модификации метода наибольших потерь: метод.
33. Модификации метода наибольших потерь: метод.
34. Определение потерь по методу средних нагрузок.
35. Характеристика составляющих условно-постоянных потерь электроэнергии при ее передаче.
36. Потери холостого хода трансформаторов и шунтирующих реакторов. Зависимость от параметров режима сети. Перспективы уточнения.
37. Условно-постоянные потери электроэнергии при ее передаче. Группа "климатические" потери.
38. Условно-постоянные потери электроэнергии при ее передаче. Группа "компенсирующие устройства".
39. Потери в системах учета электрической энергии. Основные аспекты.
40. Погрешность измерительного тракта (канала) учета электрической энергии.
41. Относительная и абсолютная погрешности измерения электрической энергии для ЭСО.
42. Схема подключения счетчика электроэнергии. Обработка показаний индукционных и электронных счетчиков.
43. Способы определения коэффициента формы графика электропередачи.
44. Оценочные методы выбора значений номинального напряжения линий электропередач и сетевых районов.
45. Экономическая плотность тока.
46. Основные положения метода экономических интервалов.
47. Объем проверки выбранных сечений проводов воздушных и кабельных линий электропередач.

Воздушные и кабельные линии электропередачи

1. Свойства материалов проводов.
2. Конструкция проводов в зависимости от применяемых материалов.
3. Конструкции проводов и тросов (однопроволочные и многопроволочные провода).
4. Нормативная документация по проводам и тросам. Маркировка проводов и тросов.
5. Основные характеристики изоляторов. Штыревые изоляторы.
6. Подвесные изоляторы. Стержневые полимерные изоляторы.
7. Линейная арматура.
8. Выбор изоляторов и арматуры.
9. Область применения опор.
10. Классификация и характеристика опор.
11. Деревянные опоры.

12. Железобетонные опоры.
13. Металлические опоры.
14. Атмосферные воздействия на ВЛ: температура воздуха.
15. Атмосферные воздействия на ВЛ: ветер и ветровые нагрузки.
16. Атмосферные воздействия на ВЛ: вибрация и пляска проводов.
17. Нагрузки на провода и тросы: вертикальные и горизонтальные нагрузки.
18. Нагрузки на провода и тросы: единичная нагрузка.
19. Нагрузки на провода и тросы: допустимые напряжения в проводе.
20. Первое уравнение кривой провисания провода.
21. Определение стрелы провеса.
22. Выполнение построений стрелы провеса.
23. Определение тяжений в точках подвеса провода.
24. Второе уравнение кривой провисания провода.
25. Зависимость между величинами напряжений в наименших точках и точках подвеса.
26. Определение длины провода.

3. Рекомендуемая литература

1. Электроэнергетические системы и сети: Учеб.пособие / В. Н. Костин. - СПб. : Троицкий мост, 2015. - 304 с. :
2. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий : Учебно-справ.пособие / Б. И. Кудрин. - М. : Теплотехник, 2009. - 698 с.
3. Кудрин Б.И. Системы электроснабжения : Учеб.пособие / Б. И. Кудрин. - М. : Изд.центр "Академия", 2011. - 350 с.
4. Сибикин Ю.Д. Электроснабжение промышленных предприятий и установок : Учеб.пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин, В. А. Яшков. - 3-е изд.,доп.и перераб. - М. : Форум, 2015. - 367 с.
5. Электропитающие системы и электрические сети : Учеб.пособие / Н. В. Хорошилов [и др.]. - 2-е изд.,перераб.и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 351 с. : ил. - Библиог.:с.298-300.
6. Тимофеева О.П. Математическое программирование в задачах управления : Учеб.пособие / О. П. Тимофеева, Т. И. Балашова, Ю. С. Бажанов ; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2013. - 143 с.
7. Неклепаев Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования : Учеб.пособие / Б. Н. Неклепаев, И. П. Крючков. - 5-е изд.,стер. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014. - 607 с.
8. Козлов В. А. Электроснабжение городов. Изд. 2-е переработанное. 280 с. с ил. Издательство "Энергия", 1977 г.
9. Козлов В.А. Городские распределительные сети. Л.: Энергоатомиздат, Ленингр. отделение, 1982. - 224 с., ил.
10. Липкин Б. Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок: Учебник для учащихся техникумов. -3-е изд., пераб, и дол. — М.: Высш. школа, 1981. — 376 с, ил.
11. Цигельман И. Е. Электроснабжение гражданских зданий и коммунальных предприятий: Учебник для техникумов - М.: Высш. школа. 1988. - 319 стр.
12. Михайлов В. В. Тарифы и режимы электропотребления. — 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Энергоатомиздат, 1986.- 216 с.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
при поступлении в магистратуру по направлению подготовки магистров
13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника"
магистерская программа "Цифровые системы управления электроприводов"

1. Общие требования

В соответствии с документами, утвержденными ректором НГТУ: «Правила приема в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Методическая инструкция «О порядке проведения конкурсного отбора в Магистратуру университета», вступительные испытания проводятся очно и/или дистанционно в виде междисциплинарного экзамена одновременно на бюджетные места и места с полным возмещением затрат на обучение.

Вступительное испытание в виде междисциплинарного экзамена состоит из тестовой и письменной форм. Продолжительность экзамена составляет 120 минут.

Междисциплинарный экзамен проводится согласно расписанию вступительных испытаний, утвержденных первым проректором – проректором по образовательной деятельности, результаты экзамена объявляются на следующий день.

Экзаменационный билет содержит тест из 35 (тридцати пяти) вопросов по физическим основам электроники, силовой электроники, системам управления электромеханическими объектами, электрическому приводу, теории автоматического управления, а также 1 (один) письменный вопрос по основам схемотехники или микропроцессорным системам.

Проверка сданных работ осуществляется экзаменационной комиссией, в составе трех человек, которые совместно принимают решение о выставлении оценки.

Оценка уровня знаний определяется по 5-ти балльной системе. Допущенными к участию в конкурсе считаются поступающие, набравшие не менее 3-х баллов.

После проведения междисциплинарного экзамена аттестационная комиссия устанавливает абсолютное значение следующих рейтинговых показателей по каждому из кандидатов:

№ показателя	Виды оценочных средств	Абсолютное значение
1	Оценка выпускной квалификационной работы Оценка, полученная на вступительном экзамене	
2	Баллы за индивидуальные достижения по направлению подготовки (портфолио)	
3	Средний балл по оценкам дисциплин, курсовых работ (проектов) и практик, включенных в приложение к документу о высшем образовании и о квалификации	

Представление к зачислению в магистратуру (из числа допущенных к участию в конкурсе) проводится в рамках квоты выделенной на каждое направление подготовки магистров. Квота определяется институтом из общего количества бюджетных мест, выделенных на каждое направление (на основании набранного рейтингового показателя). По результатам проведенных вступительных испытаний по каждому направлению подготовки и программе магистратуры формируется ранжированный рейтинговый список (по принципу убывания итогового рейтинга).

2. Вопросы к вступительным испытаниям

Физические основы электроники

1. Транзисторы биполярные, полевые. Устройство, принцип действия, характеристики.
2. Устройство, назначение, принцип действия однооперационных тиристоров.
3. Статические вольт-амперные характеристики (ВАХ) силовой цепи и цепи управления однооперационных тиристоров.
4. Однооперационные тиристоры. Динамические характеристики и способы их улучшения. Разновидности тиристоров.
5. Каскады усиления мощности. Устройство, особенности работы, временные диаграммы.
6. Операционные усилители (ОУ). Структура. классификация, основные свойства.
7. Генераторы синусоидальных колебаний. Назначение, принцип действия, структура, характеристики

8. Стабилизаторы напряжения. Устройство, принцип действия, применение.
9. Источники постоянного тока. Устройство, принцип действия, применение.
- 10.Импульсные устройства: компараторы. Устройство, принцип действия, характеристики, временные диаграммы работы.
- 11.Мультивибраторы. Устройство, принцип действия, характеристики, временные диаграммы работы.
- 12.Генераторы пилообразного напряжения. Устройство, принцип действия, характеристики, временные диаграммы работы.
- 13.Логические элементы ТТЛ типов. Особенности, сравнительная оценка, принцип действия простейших логических элементов.
- 14.Комбинационные логические устройства: сумматор, компаратор. Назначение, принцип действия.
- 15.Последовательностные логические элементы и устройства: R-S - триггеры. Назначение, принцип действия.

Силовая электроника

1. Ведомые сетью преобразователи постоянного напряжения. Назначение, устройство, принцип действия, классификация, сравнительная оценка. Основные эксплуатационные характеристики, энергетические характеристики.
2. Процесс коммутации в ведомых сетью преобразователях. Влияние коммутации на характеристики преобразователей. Особенности коммутаций в трехфазных мостовых преобразователях.
3. Инверторный режим работы ведомых сетью преобразователей и его особенности.
4. Реверсивные ведомые сетью преобразователи. Основные типы, устройство, принцип действия, сравнительная оценка, способы управления.
5. Способы управления ШИП, характеристики, сравнительная оценка.
6. Трехфазный автономный инвертор напряжения (АИН). Назначение, устройство, принцип действия, характеристики. Регулирование выходных параметров преобразователей частоты с АИН.
7. Ведомые сетью преобразователи частоты (ТПЧН). Область применения, назначение, устройство, принцип действия, способы управления и регулирования выходных параметров.
8. Однофазный автономный инвертор напряжения с синусоидальной ШИМ. Устройство, принцип действия.
9. Особенности инверторного режима работы ведомых сетью преобразователей.
10. Режим прерывистых токов ведомых сетью преобразователей.
11. Способы регулирования выходного напряжения в ПЧ со звеном постоянного тока. Сравнительная оценка.
12. Устройство и принцип действия тиристорного ТПЧН с естественной коммутацией вентилей.
13. Способы управления тиристорными ТПЧН.
14. IGBT, устройство, принцип работы, отличительные особенности.
15. Метод основной гармоники. Суть метода. Применение при анализе преобразовательных устройств на примере АИН.

Системы управления электромеханическими объектами

1. Одноконтурная схема автоматизированного электропривода (АЭП) с отрицательной обратной связью (ОС) по скорости. Построить скоростные характеристики, дать оценку их жесткости, привести области их применения.
2. Система АЭП с отрицательной ОС по скорости и отсечкой по току. Построить скоростные характеристики, дать оценку их жесткости, привести области их применения.
3. Одноконтурная система АЭП с отрицательной ОС по скорости и упреждающим токовым ограничением. Пояснить принцип ограничения тока с помощью “токовой стенки”, привести область применения.

4. Оптимизация контура тока якоря двухконтурной системы АЭП с подчиненным регулированием параметров. Оценка влияния внутренней отрицательной ОС по ЭДС на процессы в контуре тока.
5. Оптимизация контура скорости однократно-интегрирующей системы АЭП. Оценка жесткости скоростных характеристик.
6. Оптимизация контура скорости двухкратно-интегрирующей схемы АЭП. Оценка жесткости скоростных характеристик.
7. Оптимизация контура ЭДС двухконтурной системы АЭП. Оценка жесткости скоростных характеристик.
8. Оптимизация контура тока возбуждения системы стабилизации потока двигателя постоянного тока.
9. Оптимизация контура положения статической позиционной АЭП для режима малых перемещений. Оценка ошибки регулирования.
10. Типы адаптивных систем АЭП. Предельная передаточная функция беспоисковой системы АЭП с сигнальной самонастройкой.
11. Беспоисковая адаптивная система АЭП с переключающейся структурой регуляторов.
12. Варианты оптимизации контура скорости в одноконтурных системах АЭП.
13. Системы АЭП с вентильным двигателем. Регулирование скорости вентильного двигателя. Схемная реализация адаптивного регулятора скорости.

Электрический привод

1. Механика электропривода (ЭП) (приведение моментов и сил сопротивления, инерционных масс и моментов инерции). Механические характеристики двигателей и исполнительных механизмов (общие понятия).
2. Механическая характеристика двигателя постоянного тока с независимым возбуждением (ДПТ НВ). Пуск, тормозные режимы, реверс. Способы регулирования скорости.
3. Механические характеристики двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением (ДПТ ПВ). Пуск, тормозные режимы, реверс. Способы регулирования скорости.
4. Механические характеристики асинхронного электродвигателя (АД). Пуск, тормозные режимы, реверс. Способы регулирования скорости.
5. Механические характеристики синхронного электродвигателя (СД). Пуск, тормозные режимы, реверс. Способы регулирования скорости.
6. Основы теории нагрева двигателя. Классификация режимов работы. Постоянная времени нагрева.
7. Выбор мощности двигателя при кратковременном и повторно-кратковременном режимах работы.
8. Выбор мощности двигателя при длительной переменной нагрузке.
9. Регулируемый электропривод по схеме тиристорный преобразователь-двигатель (ТП-Д). Принципы работы, регулирование скорости, области применения ТП-Д.
10. Регулируемый электропривод по схемам тиристорный регулятор напряжения – АД (ТРН-АД) и тиристорный преобразователь частоты – АД (ТПЧ-АД). Принципы работы, регулирование скорости, области применения ТРН-АД и ТПЧ-АД.
11. Переходные процессы в электроприводах постоянного и переменного токов (уравнения, постоянные времени, временные зависимости параметров).

Теория автоматического управления

1. Классификация систем автоматического управления по принципам и видам управления, типу сигналов, характеристики параметров системы и другим признакам.
2. Основные формы представления математического описания систем автоматического управления.
3. Методы оценки качества систем автоматического управления.
4. Назначение и виды корректирующих устройств в системах автоматического регулирования (САР). Типовые последовательные корректирующие устройства и их влияние на САР.

5. Типовые настройки линейных систем автоматического регулирования - модульный и симметричный оптимумы.
6. Операторные, временные и частотные характеристики типовых динамических звеньев непрерывного действия.
7. Методы расчета установившихся режимов в линейных системах автоматического управления.
8. Общая постановка задачи синтеза оптимальной системы управления.

Основы схемотехники

1. Общие сведения по системам управления (аналоговые и дискретные). Область применения.
2. Алгебра логики. Общие сведения, законы.
3. Правила построения схем на контактной и бесконтактной элементной базе по уравнениям алгебры логики. Методы приведения логических уравнений к используемой элементной базе.
4. Метод циклограмм. Обобщенный алгоритм.
5. Использование ячейки памяти для синтеза уравнений алгебры логики. Решение задач с использованием промежуточного сигнала.
6. Алгоритм синтеза временных схем.
7. Логические элементы на МОП-транзисторах.
8. Схемотехника ТТЛ.
9. Синтез преобразователей кода на основе дешифратора. Семисегментный индикатор.
10. Элементы с тремя состояниями (ТТЛ, КМОП). Схемотехника. Применение.
11. Асинхронный счетчик. Схемная реализация. Принцип действия. Достоинства и недостатки.
12. Применение триггеров в качестве схем подавления дребезга контактов и синхронизатора импульсов.
13. Демультиплексор. Принцип работы. Сущность временного мультиплексирования. Аналоговый мультиплексор/демультиплексор.
14. Программируемый логический контроллер. Назначение, принцип работы, классификация входов/выходов.

Микропроцессорные системы

1. Архитектура микропроцессорных систем. Типы микропроцессорных систем.
2. Функции узлов микропроцессора (арифметико-логическое устройство, схема управления выборкой команд, схема управления прерываниями, схема управления прямым доступом к памяти, логика управления, регистр признаков).
3. Шинная структура связей. Системная магистраль микропроцессора.
4. Режимы работы микропроцессорной системы
5. Функции памяти микропроцессорной системы. Память для стека.
6. Обработка прерываний микропроцессора.
7. Порты ввода/вывода микроконтроллера.
8. Структура модуля таймера/счетчика.
9. Структура каналов выходного сравнения и входного захвата таймера.
10. Модуль АЦП микроконтроллера.
11. Методы адресации операндов микропроцессора.
12. Минимизация энергопотребления в микроконтроллерных системах.
13. Аппаратные средства обеспечения надежной работы микроконтроллеров (схема формирования сигнала сброса, блок детектирования пониженного напряжения питания).

3. Рекомендуемая литература

1. Калашников В.И. Электроника и микропроцессорная техника / В.И. Калашников , С. В. Нефедов; под ред. Г.Г. Раннева –М. : Издательский центр «Академия», 2012 – 368 с.
2. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: Учебник / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев – 4-ое изд., доп. – М.: Высш.шк., 2006. – 799 с.

3. Смирнов Ю.А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники: учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов – 2 изд., испр. СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2013. - 496 с.
4. Букреев И.Н. Микроэлектронные схемы цифровых устройств / И.Н. Букреев, В.И. Горячев, Б.М. Мансуров – 4-ое изд. перераб. и доп. – М.: Техносфера, 2009. – 709 с.
5. Силовая электроника: Учеб. пособие для бакалавров/ Г.С.Зиновьев. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2012. – 668с.
6. Основы силовой электроники: Учеб. пособие / Г.С.Зиновьев. – 4-е изд., испр. и доп. – Новосибирск : Изд-во НГТУ,2009. – 671с.
7. Полупроводниковая силовая электроника / А.И.Белоус, С.А.Ефименко, А.С.Турцевич. – М.: Техносфера, 2013. – 216с.
8. Никулин Е.А. Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем. СПб.: БХВ- Петербург,2015.
9. Булкин А.Е. Автоматическое регулирование энергоустановок. М.: Изд.дом МЭИ,2009
10. Забродин Ю.С. Промышленная электроника. – М.: Альянс, 2008. – 496с.
11. Микроконтроллеры AVR. Практикум для начинающих : Учеб.пособие / В. Я. Хартов. - 2-е изд.,испр.и доп. - М. : МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2012. - 280 с.
12. Микропроцессорные системы : Учеб.пособие / В. Я. Хартов. - 2-е изд.,испр.и доп. - М. : Изд.центр "Академия", 2014. - 368 с. : ил. - (Высшее образование.Бакалавриат). - Библиогр.:с.364-365.
13. Электроника и микропроцессорная техника : Учебник / В. И. Калашников, С. В. Нефедов ; Под ред.Г.Г.Раннева. - М. : Изд.центр "Академия", 2012. - 368 с.
14. Анучин А.С. Системы управления электроприводов: учебник для вузов- М.: Издательский дом МЭИ, 2015. -373 с.
15. Онищенко Г.Б. Теория электропривода: Учебник/ Г.Б. Онищенко – М.:ООО «Образование и исследование», 2013. – 352 с.
16. Никитенко Г.В. Электропривод производственных механизмов : Учеб.пособие / Г. В. Никитенко. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.; М.; Краснодар : Издательство «Лань», 2013. - 208 с.
17. Онищенко Г.Б. Электрический привод: Учебник/ Г.Б. Онищенко – М.: «Академия» , 2006. – 288с.

**ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
при поступлении в магистратуру по направлению подготовки магистров**

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

магистерская программа «Электромеханические системы автономных объектов»

1. Общие требования

В соответствии с документами, утвержденными ректором НГТУ: «Правила приема в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева», методическая инструкция «О порядке проведения конкурсного отбора в Магистратуру университета», вступительные испытания проводятся очно и/или дистанционно в виде междисциплинарного экзамена на бюджетные места и места с полным возмещением затрат на обучение.

Вступительное испытание в виде междисциплинарного экзамена состоит из тестовой и письменной форм. Продолжительность экзамена составляет 120 минут.

Междисциплинарный экзамен проводится согласно расписанию вступительных испытаний, утвержденных первым проректором – проректором по образовательной деятельности, результаты экзамена объявляются на следующий день.

Экзаменационный билет содержит тест из 35 (тридцати пяти) вопросов по физическим основам электроники, силовой электроники, системам управления электромеханическими объектами, электрическому приводу, теории автоматического управления, а также 1 (один) письменный вопрос по основам схемотехники или микропроцессорным системам.

Проверка сданных работ осуществляется экзаменационной комиссией, в составе трех человек, которые совместно принимают решение о выставлении оценки.

Оценка уровня знаний определяется по 5-ти балльной системе. Допущенными к участию в конкурсе считаются поступающие, набравшие не менее 3-х баллов.

После проведения междисциплинарного экзамена аттестационная комиссия устанавливает абсолютное значение следующих рейтинговых показателей по каждому из кандидатов:

№ показателя	Виды оценочных средств	Абсолютное значение
1	Оценка выпускной квалификационной работы	
	Оценка, полученная на вступительном экзамене	
2	Баллы за индивидуальные достижения по направлению подготовки (портфолио)	
3	Средний балл по оценкам дисциплин, курсовых работ (проектов) и практик, включенных в приложение к документу о высшем образовании и о квалификации	

Представление к зачислению в магистратуру (из числа допущенных к участию в конкурсе) проводится в рамках квоты выделенной на каждое направление подготовки магистров. Квота определяется институтом из общего количества бюджетных мест, выделенных на каждое направление (на основании набранного рейтингового показателя). По результатам проведенных вступительных испытаний по каждому направлению подготовки и программе магистратуры формируется ранжированный рейтинговый список (по принципу убывания итогового рейтинга).

2. Вопросы к вступительным испытаниям

Физические основы электроники

1. Транзисторы биполярные, полевые. Устройство, принцип действия, характеристики.
2. Устройство, назначение, принцип действия однооперационных тиристоров.
3. Статические воль-амперные характеристики (ВАХ) силовой цепи и цепи управления однооперационных тиристоров.
4. Однооперационные тиристоры. Динамические характеристики и способы их улучшения. Разновидности тиристоров.

5. Каскады усиления мощности. Устройство, особенности работы, временные диаграммы.
6. Операционные усилители (ОУ). Структура, классификация, основные свойства.
7. Генераторы синусоидальных колебаний. Назначение, принцип действия, структура, характеристики
8. Стабилизаторы напряжения. Устройство, принцип действия, применение.
9. Источники постоянного тока. Устройство, принцип действия, применение.
- 10.Импульсные устройства: компараторы. Устройство, принцип действия, характеристики, временные диаграммы работы.
- 11.Мультивибраторы. Устройство, принцип действия, характеристики, временные диаграммы работы.
- 12.Генераторы пилообразного напряжения. Устройство, принцип действия, характеристики, временные диаграммы работы.
- 13.Логические элементы ТТЛ типов. Особенности, сравнительная оценка, принцип действия простейших логических элементов.
- 14.Комбинационные логические устройства: сумматор, компаратор. Назначение, принцип действия.
- 15.Последовательностные логические элементы и устройства: R-S - триггеры. Назначение, принцип действия.

Силовая электроника

1. Ведомые сетью преобразователи постоянного напряжения. Назначение, устройство, принцип действия, классификация, сравнительная оценка. Основные эксплуатационные характеристики, энергетические характеристики.
2. Процесс коммутации в ведомых сетью преобразователях. Влияние коммутации на характеристики преобразователей. Особенности коммутаций в трехфазных мостовых преобразователях.
3. Инверторный режим работы ведомых сетью преобразователей и его особенности.
4. Реверсивные ведомые сетью преобразователи. Основные типы, устройство, принцип действия, сравнительная оценка, способы управления.
5. Способы управления ШИП, характеристики, сравнительная оценка.
6. Трехфазный автономный инвертор напряжения (АИН). Назначение, устройство, принцип действия, характеристики. Регулирование выходных параметров преобразователей частоты с АИН.
7. Ведомые сетью преобразователи частоты (ТПЧН). Область применения, назначение, устройство, принцип действия, способы управления и регулирования выходных параметров.
8. Однофазный автономный инвертор напряжения с синусоидальной ШИМ. Устройство, принцип действия.
9. Особенности инверторного режима работы ведомых сетью преобразователей.
10. Режим прерывистых токов ведомых сетью преобразователей.
11. Способы регулирования выходного напряжения в ПЧ со звеном постоянного тока. Сравнительная оценка.
12. Устройство и принцип действия тиристорного ТПЧН с естественной коммутацией вентилем.
13. Способы управления тиристорными ТПЧН.
14. IGBT, устройство, принцип работы, отличительные особенности.
15. Метод основной гармоники. Суть метода. Применение при анализе преобразовательных устройств на примере АИН.

Системы управления электромеханическими объектами

1. Одноконтурная схема автоматизированного электропривода (АЭП) с отрицательной обратной связью (ОС) по скорости. Построить скоростные характеристики, дать оценку их жесткости, привести области их применения.

2. Система АЭП с отрицательной ОС по скорости и отсечкой по току. Построить скоростные характеристики, дать оценку их жесткости, привести области их применения.
3. Одноконтурная система АЭП с отрицательной ОС по скорости и упреждающим токовым ограничением. Пояснить принцип ограничения тока с помощью “токовой стенки”, привести область применения.
4. Оптимизация контура тока якоря двухконтурной системы АЭП с подчиненным регулированием параметров. Оценка влияния внутренней отрицательной ОС по ЭДС на процессы в контуре тока.
5. Оптимизация контура скорости однократно-интегрирующей системы АЭП. Оценка жесткости скоростных характеристик.
6. Оптимизация контура скорости двухкратно-интегрирующей схемы АЭП. Оценка жесткости скоростных характеристик.
7. Оптимизация контура ЭДС двухконтурной системы АЭП. Оценка жесткости скоростных характеристик.
8. Оптимизация контура тока возбуждения системы стабилизации потока двигателя постоянного тока.
9. Оптимизация контура положения статической позиционной АЭП для режима малых перемещений. Оценка ошибки регулирования.
10. Типы адаптивных систем АЭП. Предельная передаточная функция беспоисковой системы АЭП с сигнальной самонастройкой.
11. Беспоисковая адаптивная система АЭП с переключающейся структурой регуляторов.
12. Варианты оптимизации контура скорости в одноконтурных системах АЭП.
13. Системы АЭП с вентильным двигателем. Регулирование скорости вентильного двигателя. Схемная реализация адаптивного регулятора скорости.

Электрический привод

1. Механика электропривода (ЭП) (приведение моментов и сил сопротивления, инерционных масс и моментов инерции). Механические характеристики двигателей и исполнительных механизмов (общие понятия).
2. Механическая характеристика двигателя постоянного тока с независимым возбуждением (ДПТ НВ). Пуск, тормозные режимы, реверс. Способы регулирования скорости.
3. Механические характеристики двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением (ДПТ ПВ). Пуск, тормозные режимы, реверс. Способы регулирования скорости.
4. Механические характеристики асинхронного электродвигателя (АД). Пуск, тормозные режимы, реверс. Способы регулирования скорости.
5. Механические характеристики синхронного электродвигателя (СД). Пуск, тормозные режимы, реверс. Способы регулирования скорости.
6. Основы теории нагрева двигателя. Классификация режимов работы. Постоянная времени нагрева.
7. Выбор мощности двигателя при кратковременном и повторно-кратковременном режимах работы.
8. Выбор мощности двигателя при длительной переменной нагрузке.
9. Регулируемый электропривод по схеме тиристорный преобразователь-двигатель (ТП-Д). Принципы работы, регулирование скорости, области применения ТП-Д.
10. Регулируемый электропривод по схемам тиристорный регулятор напряжения – АД (ТРН-АД) и тиристорный преобразователь частоты – АД (ТПЧ-АД). Принципы работы, регулирование скорости, области применения ТРН-АД и ТПЧ-АД.
11. Переходные процессы в электроприводах постоянного и переменного токов (уравнения, постоянные времени, временные зависимости параметров).

Теория автоматического управления

1. Классификация систем автоматического управления по принципам и видам управления, типу сигналов, характеристики параметров системы и другим признакам.
2. Основные формы представления математического описания систем автоматического управления.
3. Методы оценки качества систем автоматического управления.
4. Назначение и виды корректирующих устройств в системах автоматического регулирования (САР). Типовые последовательные корректирующие устройства и их влияние на САР.
5. Типовые настройки линейных систем автоматического регулирования - модульный и симметричный оптимумы.
6. Операторные, временные и частотные характеристики типовых динамических звеньев непрерывного действия.
7. Методы расчета установившихся режимов в линейных системах автоматического управления.
8. Общая постановка задачи синтеза оптимальной системы управления.

Основы схемотехники

1. Общие сведения по системам управления (аналоговые и дискретные). Область применения.
2. Алгебра логики. Общие сведения, законы.
3. Правила построения схем на контактной и бесконтактной элементной базе по уравнениям алгебры логики. Методы приведения логических уравнений к используемой элементной базе.
4. Метод циклограмм. Обобщенный алгоритм.
5. Использование ячейки памяти для синтеза уравнений алгебры логики. Решение задач с использованием промежуточного сигнала.
6. Алгоритм синтеза временных схем.
7. Логические элементы на МОП-транзисторах.
8. Схемотехника ТТЛ.
9. Синтез преобразователей кода на основе дешифратора. Семисегментный индикатор.
10. Элементы с тремя состояниями (ТТЛ, КМОП). Схемотехника. Применение.
11. Асинхронный счетчик. Схемная реализация. Принцип действия. Прямого и обратного счета. По модулю n. Достоинства и недостатки.
12. Применение триггеров в качестве схем подавления дребезга контактов и синхронизатора импульсов.
13. Демультиплексор. Принцип работы. Сущность временного мультиплексирования. Аналоговый мультиплексор/демультиплексор.
14. Программируемый логический контроллер. Назначение, принцип работы, классификация входов/выходов.

Микропроцессорные системы

1. Архитектура микропроцессорных систем. Типы микропроцессорных систем.
2. Функции узлов микропроцессора (арифметико-логическое устройство, схема управления выборкой команд, схема управления прерываниями, схема управления прямым доступом к памяти, логика управления, регистр признаков).
3. Шинная структура связей. Системная магистраль микропроцессора.
4. Режимы работы микропроцессорной системы
5. Функции памяти микропроцессорной системы. Память для стека.
6. Обработка прерываний микропроцессора.
7. Порты ввода/вывода микроконтроллера.
8. Структура модуля таймера/счетчика.
9. Структура каналов выходного сравнения и входного захвата таймера.
10. Модуль АЦП микроконтроллера.
11. Методы адресации операндов микропроцессора.
12. Минимизация энергопотребления в микроконтроллерных системах.

13. Аппаратные средства обеспечения надежной работы микроконтроллеров (схема формирования сигнала сброса, блок детектирования пониженного напряжения питания).

3. Рекомендуемая литература

1. Калашников В.И. Электроника и микропроцессорная техника / В.И. Калашников , С. В. Нефедов; под ред. Г.Г. Раннева –М. : Издательский центр «Академия», 2012 – 368 с.
2. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: Учебник / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев – 4-ое изд., доп. – М.: Высш.шк., 2006. – 799 с.
3. Смирнов Ю.А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники: учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов – 2 изд., испр. СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2013. - 496 с.
4. Букреев И.Н. Микроэлектронные схемы цифровых устройств / И.Н. Букреев, В.И. Горячев, Б.М. Мансуров – 4-ое изд. перераб. и доп. – М.: Техносфера, 2009. – 709 с.
5. Силовая электроника: Учеб. пособие для бакалавров/ Г.С.Зиновьев. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2012. – 668с.
6. Основы силовой электроники: Учеб. пособие / Г.С.Зиновьев. – 4-е изд., испр. и доп. – Новосибирск : Изд-во НГТУ,2009. – 671с.
7. Полупроводниковая силовая электроника / А.И.Белоус, С.А.Ефименко, А.С.Турцевич. – М.: Техносфера, 2013. – 216с.
8. Никулин Е.А. Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем. СПб.: БХВ- Петербург,2015.
9. Булкин А.Е. Автоматическое регулирование энергоустановок. М.: Изд.дом МЭИ,2009
10. Забродин Ю.С. Промышленная электроника. – М.: Альянс, 2008. – 496с.
11. Микроконтроллеры AVR. Практикум для начинающих : Учеб.пособие / В. Я. Хартов. - 2-е изд.,испр.и доп. - М. : МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2012. - 280 с.
12. Микропроцессорные системы : Учеб.пособие / В. Я. Хартов. - 2-е изд.,испр.и доп. - М. : Изд.центр "Академия", 2014. - 368 с. : ил. - (Высшее образование.Бакалавриат). - Библиогр.:с.364-365.
13. Электроника и микропроцессорная техника : Учебник / В. И. Калашников, С. В. Нефедов ; Под ред.Г.Г.Раннева. - М. : Изд.центр "Академия", 2012. - 368 с.
14. Анучин А.С. Системы управления электроприводов: учебник для вузов- М.: Издательский дом МЭИ, 2015. -373 с.
15. Онищенко Г.Б. Теория электропривода: Учебник/ Г.Б. Онищенко – М.:ООО «Образование и исследование», 2013. – 352 с.
16. Никитенко Г.В. Электропривод производственных механизмов : Учеб.пособие / Г. В. Никитенко. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.; М.; Краснодар : Издательство «Лань», 2013. - 208 с.
17. Онищенко Г.Б. Электрический привод: Учебник/ Г.Б. Онищенко – М.: «Академия» , 2006. – 288с.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
при поступлении в магистратуру по направлению подготовки магистров
11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
магистерская программа «Промышленная электроника и микропроцессорная техника»

1. Общие требования

В соответствии с документами, утвержденными ректором НГТУ: «Правила приема в Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева», методическая инструкция «О порядке проведения конкурсного отбора в магистратуру университета», вступительные испытания проводятся очно и/или дистанционно в виде междисциплинарного экзамена на бюджетные места и места с полным возмещением затрат на обучение.

Вступительное испытание в виде междисциплинарного экзамена проводится в тестовой форме. Продолжительность экзамена составляет 120 минут.

Междисциплинарный экзамен проводится согласно расписания вступительных испытаний, утвержденных первым проректором – проректором по образовательной деятельности, результаты экзамена объявляются на следующий день.

Экзаменационный тест содержит 35 (тридцать пять) вопросов по твердотельной электронике, вторичным источникам питания, основам преобразовательной техники, основам схемотехники и основам микропроцессорной техники.

Проверка сданных работ осуществляется экзаменационной комиссией, в составе трех человек, которые совместно принимают решение о выставлении оценки.

Оценка уровня знаний определяется по 5-ти балльной системе. Допущенными к участию в конкурсе считаются поступающие, набравшие не менее 3-х баллов.

После проведения междисциплинарного экзамена аттестационная комиссия устанавливает абсолютное значение следующих рейтинговых показателей по каждому из кандидатов:

№ показателя	Виды оценочных средств	Абсолютное значение
1	Оценка выпускной квалификационной работы	
	Оценка, полученная на вступительном экзамене	
2	Баллы за индивидуальные достижения по направлению подготовки (портфолио)	
3	Средний балл по оценкам дисциплин, курсовых работ (проектов) и практик, включенных в приложение к документу о высшем образовании и о квалификации	

Представление к зачислению в магистратуру (из числа допущенных к участию в конкурсе) проводится в рамках квоты выделенной на каждое направление подготовки магистров. Квота определяется институтом из общего количества бюджетных мест, выделенных на каждое направление (на основании набранного рейтингового показателя). По результатам проведенных вступительных испытаний по каждому направлению подготовки и программе магистратуры формируется ранжированный рейтинговый список (по принципу убывания итогового рейтинга).

2. Вопросы к вступительным испытаниям

Твердотельная электроника

- Классификация интегральных микросхем: полупроводниковые и гибридные; на биполярных приборах и МДП-элементах; цифровые и аналоговые; малой, средней, большой и сверхбольшой интеграции.
- Принцип действия и схемы включения транзистора. Коэффициент передачи тока. Схема включения биполярного транзистора с общим эмиттером, общим коллектором, общей базой. Входные и выходные ВАХ биполярных транзисторов.
- Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом, с МДП-структурой. Структура и основные особенности, принцип действия, ВАХ, параметры и режим эксплуатации.
- Однооперационные, запираемые тиристоры. Симисторы. Параметры и области применения.
- Обратные связи в усилителях на транзисторах. Виды обратной связи в усилителях. Межкаскадные связи в усилителях.

6. Классификация и области применения основных типов базовых логических элементов.
7. Состав, схемотехника и принцип действия базовых логических элементов ТТЛ. Особенности схемотехники эмиттерно-связанной логики. Схемотехника КМОП и КМДП – типа.

Вторичные источники питания

1. Современные тенденции развития функциональности силовой электроники.
2. Основные свойства и различия параметрических и компенсационных стабилизаторов.
3. Полупроводниковые приборы, используемые в качестве регулирующих элементов в цепях постоянного и переменного токов.
4. Основные способы регулирования постоянного напряжения и способы формирования выходного переменного напряжения инверторов.
5. Качественная оценка параметров стабилизаторов непрерывного действия и ключевых.
6. Основные узлы функциональных схем преобразователей параметров электрической энергии, их назначение.
7. Основные узлы функциональных схем систем управления преобразователей параметров электрической энергии.
8. Принципы построения датчиков тока и напряжения с гальванической развязкой.
9. Модульные конструкции вторичных источников питания.

Основы преобразовательной техники

1. Классификация преобразователей электрической энергии.
2. Виды коммутационных элементов. Их характеристики.
3. Принцип действия выпрямителей. Допущения при анализе.
4. Трёхфазная мостовая схема выпрямления. Диаграммы работы.
5. 12-фазные схемы мощных выпрямителей.
6. Способы регулирования выпрямленного напряжения.
7. Регулировочные характеристики управляемых выпрямителей
8. Двойной трёхфазный выпрямитель с уравнительным реактором.
9. Однофазный вентильный инвертор, ведомый сетью. Диаграммы работы.
10. Совместный способ управления реверсивными выпрямителями

Основы схемотехники

1. Импульсные сигналы и их основные параметры.
2. Условия самовозбуждения генераторов. Режимы работы генераторов.
3. LC-генераторы синусоидальных колебаний. RC-генераторы синусоидальных колебаний.
4. Принципы формирования линейно изменяющихся напряжений.
5. Генератор пилообразного напряжения со стабилизацией тока заряда конденсатора.
6. Функциональные преобразователи на операционных усилителях
7. Представление логических функций в форме дизъюнктивной нормальной форме.
8. Представление логических функций в форме конъюнктивной нормальной форме.
9. Способы минимизации логических функций.
10. Электронные устройства на интегральных таймерах.

Основы микропроцессорной техники

1. Архитектура микро-ЭВМ и микропроцессорных систем.
2. Асинхронная работа таймеров/счетчиков.
3. Архитектура высокопроизводительных RISC-микроконтроллеров.
4. Файл регистров общего назначения. Регистр X, регистр Y и регистр Z. Указатель стека – SP. Регистр выбора страницы Z RAM.
5. Принципы параллельного ввода/вывода. Принципы последовательного ввода/вывода.
6. Подсистема прерываний. Обработка прерываний и сброса. Источники сброса. Сброс по включению питания. Внешнее управление сбросом. Сброс по сторожевому таймеру.
7. UART - универсальный асинхронный приемопередатчик. Передача данных. Прием данных. Регистр данных UART. Регистр статуса UART. Регистр управления UART. Бод-генератор. Регистр БОД-генератора UART
8. Регистр статуса микроконтроллера. Обработка прерываний. Регистр масок внешних прерываний. Регистр флагов внешних прерываний. Регистр управления внешними прерываниями

9. Режим параллельного программирования. Обозначения сигналов. Установка режима программирования. Очистка кристалла.

3. Рекомендуемая литература

1. Калашников В.И. Электроника и микропроцессорная техника / В.И. Калашников , С. В. Нефедов; под ред. Г.Г. Раннева –М. : Издательский центр «Академия», 2012 – 368 с.
2. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: Учебник / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев – 4-ое изд., доп. – М.: Высш.шк., 2006. – 799 с.
3. Смирнов Ю.А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники: учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов – 2 изд., испр. СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2013. - 496 с.
4. Букреев И.Н. Микроэлектронные схемы цифровых устройств / И.Н. Букреев, В.И. Горячев, Б.М. Мансуров – 4-ое изд. перераб. и доп. – М.: Техносфера, 2009. – 709 с.
5. Силовая электроника: Учеб. пособие для бакалавров/ Г.С.Зиновьев. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2012. – 668с.
6. Основы силовой электроники: Учеб. пособие / Г.С.Зиновьев. – 4-е изд., испр. и доп. – Новосибирск : Изд-во НГТУ,2009. – 671с.
7. Полупроводниковая силовая электроника / А.И.Белоус, С.А.Ефименко, А.С.Турцевич. – М.: Техносфера, 2013. – 216с.
8. Никулин Е.А. Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем. СПб.: БХВ- Петербург,2015.
9. Булкин А.Е. Автоматическое регулирование энергоустановок. М.: Изд.дом МЭИ,2009
10. Забродин Ю.С. Промышленная электроника. – М.: Альянс, 2008. – 496с.
11. Микроконтроллеры AVR. Практикум для начинающих : Учеб.пособие / В. Я. Хартов. - 2-е изд.,испр.и доп. - М. : МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2012. - 280 с.
12. Микропроцессорные системы : Учеб.пособие / В. Я. Хартов. - 2-е изд.,испр.и доп. - М. : Изд.центр "Академия", 2014. - 368 с. : ил. - (Высшее образование.Бакалавриат). - Библиогр.:с.364-365.
13. Гейтенко Е.Н. Источники вторичного электропитания. Схемотехника и расчет М.: СОЛОН-Пресс, 2008.
14. Гуртов В.А. Твердотельная электроника. Горячая ли-ния-Телеком, 2005.
15. Новиков Ю.В., Скоробогатов П.К. Основы микропроцессорной техники. Курс лекций. М.: Интернет изд-4-Унив-ерситет инфо-рмационных технологий. 2008.