

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждения высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО
СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ: 2.3.3 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: очная

1. Общие положения

Прием вступительных испытаний регламентирован Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)».

2. Цели вступительных испытаний

Выявление специальных знаний, полученных в процессе получения высшего образования в специалитете и(или) магистратуре, научного потенциала и объективной оценки способности лиц, поступающих в аспирантуру.

3. Критерии выставления оценок по результатам выполнения экзаменационных заданий по специальной дисциплине

Максимальное количество баллов за вступительные испытания – 100 баллов

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 50 баллов

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	БАЛЛ
Дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном ориентировании понятиями, умении выделять существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию.	95-100
Дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается чёткая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочёты в определении понятий, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	85-94
Дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ чётко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочёты и незначительные ошибки, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	76-84
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	65-75
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении	50-64

<p>сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщённых знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p>	
<p>Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствует фрагментарность, нелогичность изложения. Не понимает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.</p>	49 и ниже

4. Список тем вступительных испытаний.

Теория автоматического управления

Основные понятия теории управления; классификация систем управления (СУ); задачи теории управления; линейные непрерывные модели и характеристики СУ; дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики; модели вход-состояние-выход; преобразования форм представления моделей; анализ основных свойств линейных СУ: устойчивости, инвариантности, чувствительности, управляемости и наблюдаемости; качество переходных процессов в линейных СУ; задачи и методы синтеза линейных СУ; линейные дискретные модели СУ; основные понятия об импульсных СУ, классификация дискретных СУ; анализ и синтез дискретных СУ; нелинейные модели СУ; анализ равновесных режимов; методы линеаризации нелинейных моделей; анализ поведения СУ на фазовой плоскости; устойчивость положений равновесия: первый и второй методы Ляпунова; анализ и синтез линейных стохастических систем при стационарных случайных воздействиях; оптимальные системы управления: задачи оптимального управления, критерии оптимальности; методы теории оптимального управления: классическое вариационное исчисление, принцип максимума, динамическое программирование; СУ оптимальные по быстродействию, оптимальные по расходу ресурсов и расходу энергии; аналитическое конструирование оптимальных регуляторов; робастные системы и адаптивное управление.

Технические измерения, метрология, стандартизация и сертификация

Государственная система приборов: принципы построения, классификация средств измерения и автоматизации, основные ветви системы, нормирование характеристик средств измерения и автоматизации; типовые структуры средств измерения, информационно-измерительная система; виды технических измерений; измерение геометрических и механических величин, температуры, давления, уровня, расхода; определение свойств и состав веществ, экологических параметров, контроль качества продукции; метрологическое обеспечение технических измерений.

Основные понятия и определения метрологии; виды измерений; погрешности измерений; вероятностные оценки погрешности измерения; средства измерений; основы метрологического обеспечения; подготовка измерительного эксперимента; обработка результатов измерения; правовые основы обеспечения единства измерений; основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений; правовые основы и научная база стандартизации; государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов; основные цели, объекты, схемы и системы сертификации; обязательная и добровольная сертификация; правила и порядок проведения сертификации.

Программирование и основы алгоритмизации

Основные виды, этапы проектирования и жизненный цикл программных продуктов; синтаксис и семантика алгоритмического языка программирования; структурное и модульное программирование; типизация и структуризация программных данных; статические и динамические данные; классы алгоритмов; методы частных целей, подъемы ветвей и границ, эвристика; рекурсия и итерация; сортировка и поиск; методы и средства объектно-ориентированного программирования; стандарты на разработку прикладных программных средств; документирование и эксплуатация программных средств.

Вычислительные машины, системы и сети

Многоуровневая организация вычислительных процессов, аппаратные и программные средства, классификация, назначение; понятия о функциональной, структурной организации и архитектуре ВМ; основные характеристики ВМ, методы оценки; архитектурные методы повышения производительности, процессоры, устройства; организация управления, современные микропроцессоры, тенденции развития; микроконтроллеры, тенденции развития; типы и основные принципы построения периферийных устройств, организация ввода-вывода, прерывания, персональные компьютеры; принцип открытой архитектуры, шины, влияние на производительность, системный контроллер и контроллер шин, организация внутримашинных обменов, особенности организации рабочих станций и серверов, многомашинные комплексы, стандартные интерфейсы для связи компьютеров, многопроцессорные системы, оценки производительности, телекоммуникации и компьютерные сети, влияние сетевых технологий на архитектуру компьютеров, промышленные системы, унификация, комплексирование информационных и управляющих систем.

Моделирование систем

Классификация моделей и виды моделирования; примеры моделей систем; основные положения теории подобия; этапы математического моделирования; принципы построения и основные требования к математическим моделям систем; цели и задачи исследования математических моделей систем; общая схема разработки математических моделей; формы представления математических моделей; методы исследования математических моделей систем и процессов, имитационное моделирование; методы упрощения математических моделей; технические и программные средства моделирования.

Технические средства автоматизации и управления

Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления (САиУ) техническими объектами и технологическими процессами, назначение и состав технических средств САиУ, программно-технические комплексы; технические средства получения информации о состоянии объекта управления, датчики, измерительные преобразователи; технические средства использования командной информации и воздействия на объект управления, исполнительные устройства, регулирующие органы; технические средства приема, преобразования и передачи измерительной и командной информации по каналам связи; устройства связи с объектом управления, системы передачи данных, интерфейсы САиУ; аппаратно-программные средства распределенных САиУ, локальные управляющие вычислительные сети (ЛУВС), технические средства обработки, хранения информации и выработки командных воздействий; цифровые средства обработки информации в САиУ, управляющие ЭВМ, управляющие вычислительные комплексы (УВК), промышленные (индустриальные); микро-ЭВМ и микро-УВК, программируемые логические контроллеры,

программируемые компьютерные контроллеры, однокристалльные микроконтроллеры; программное обеспечение САиУ; устройства взаимодействия с оперативным персоналом САиУ, типовые средства отображения и документирования информации, устройства связи с оператором; принципы построения, классификация и технические характеристики; видеотерминальные средства, мнемосхемы, индикаторы; операторские панели и станции, регистрирующие и показывающие приборы.

Информационное обеспечение систем управления

Информационное обеспечение, информационные системы, базы данных, системы управления базами данных; жизненный цикл информационной системы; основные этапы проектирования информационной системы; внешнее проектирование, основные этапы проектирования информационных систем; языки описания данных и языки манипулирования данными в системах управления базами данных; методы доступа; многозадачные и многопользовательские информационные системы; расписания и протоколы; защита и секретность данных.

Информационные сети и телекоммуникации. Назначение, функции, состав, структура, характеристики классификация информационных сетей; многоуровневые архитектуры информационных сетей; информационные трассы; технологическое ядро информационных трасс; разновидности каналов: проводные; оптоволоконные, радиоканалы, спутниковые каналы, методы передачи данных на физическом уровне; методы передачи данных на канальном уровне; рекомендации и стандарты в области кодирования и сжатия информации, узлы сети пакетной коммутации; организация доступа к сетям пакетной коммутации в монопольном и пакетном режимах; архитектура и сервисы цифровых сетей интегрального обслуживания; организация и сопровождение серверов информационных сетей; доступ к базам данным информационных сетей; тенденции и перспективы развития информационных сетей.

Идентификация и диагностика систем

Построение математических моделей объектов и систем по экспериментальным данным; структурная и параметрическая идентификация; методы построения статических и динамических моделей объектов управления; описание модели при взаимодействии с внешней средой; модели возмущений; методы планирования эксперимента; принципы описания сложных систем; декомпозиция и агрегирование сложных моделей; модели систем в пространстве состояний; оценивание адекватности моделей; задачи технической диагностики систем; диагностируемые объекты: динамические (непрерывного и дискретного действия); статические (конструкции установок, компрессоров, энергоагрегатов и т.п.); Диагностические модели; методы диагностирования; прогнозирование изменения состояния.

Технологические процессы и производства

Технологические процессы отрасли: классификация, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, расчет основных характеристик, оптимальные режимы работы; анализ технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления, управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления; производства отрасли: структурные схемы построения, режимы работы, математические модели производств, анализ производств как объектов управления, технико-экономические критерии качества функционирования и цели управления.

Автоматизация технологических процессов и производств

Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации: модернизация и механизация оборудования, диспетчеризация; характеристики и модели оборудования; автоматизация технологических процессов на базе локальных средств, выбор, разработка и внедрение локальных автоматических систем; автоматизированные системы управления технологическими процессами, их функции и структуры; автоматизация управления на базе программно-технических комплексов; обоснование и разработка функций системы управления, информационного, математического и программного обеспечения; интегрированные системы автоматизации и управления технологическими процессами, производствами и предприятиями, этапы разработки и внедрения.

Надежность систем управления

Показатели надежности технических и программных средств автоматизации, методы определения показателей надежности; надежность и эффективность систем автоматизации; методы повышения надежности и эффективности программно-технических средств и систем автоматизации.

Автоматизация проектирования систем и средств управления

Анализ существующих процессов проектирования систем управления (СУ); структура системы автоматизированного проектирования (САПР) СУ; техническое обеспечение САПР; лингвистическое, программное и информационное обеспечение САПР; автоматизация построения математических моделей СУ; моделирование СУ с помощью САПР; автоматизация анализа и синтеза СУ; автоматизация конструкторского и технологического проектирования СУ.

5. Совокупность заданий испытания (билетов)

Раздел 1. Теория автоматического регулирования 1. Основные понятия теории автоматического регулирования

- 1.1. Принципы действия САР.
- 1.2. Классификации и устройства САР.
- 1.3. Прямое и косвенное регулирования, одноконтурные и многоконтурные, несвязанные и связанные САР.
- 1.4. Статическое и астатическое регулирование.
- 1.5. Классификация САР в зависимости от идеализации, принятой при их математическом описании.
- 1.6. Системы непрерывного и дискретного действия.
- 1.7. Основные требования, предъявляемые к САР.

2. Дифференциальные уравнения и частотные характеристики систем автоматического регулирования

- 2.1. Уравнения САР
- 2.2. Методика составления дифференциальных уравнений САР, допускающих

линеаризацию.

- 2.3. Свободные и вынужденные колебания САР. Частотные характеристики.
- 2.4. Передаточная функция непрерывной, линейной, стационарной САР.
- 2.5. Типовые звенья САР.
- 2.6. Логарифмические частотные характеристики.

2.7. Приближенный способ построения логарифмических частотных характеристик одноконтурных систем.

- 2.8. Преобразование структурных схем САР.

3. Метод переменных состояния

3.1. Переменные состояния и уравнения состояния динамической системы. 3.2. Матричная передаточная функция.

- 3.3. Управляемость и наблюдаемость.

3.4. Управляемость и наблюдаемость подсистем. 3.5. Задача минимальной реализации.

4. Анализ устойчивости линейных непрерывных систем автоматического регулирования

- 4.1. Основные понятия об устойчивости.
- 4.2. Критерии устойчивости линеаризованных САР.
- 4.3. Критерий устойчивости Гурвица.
- 4.4. Частные критерии устойчивости.

4.5. Анализ устойчивости одноконтурных САР по их логарифмическим частотным характеристикам.

4.6. Анализ устойчивости одноконтурных САР по их логарифмическим частотным характеристикам.

- 4.7. Запасы устойчивости системы по модулю и по фазе.

- 4.8. Выделение областей устойчивости.

5. Анализ качества линейных непрерывных систем автоматического регулирования

- 5.1. Методы анализа качества.
- 5.2. Частный метод анализа качества линейных непрерывных САР.

5.3. Анализ переходных процессов методом трапецеидальных частотных характеристик.

- 5.4. Вычисление переходного процесса в САР

5.5. Построение переходного процесса в случае, когда система имеет неединичную обратную связь.

- 5.6. Частотный метод анализа качества.

5.7. Определение величины передаточного коэффициента или добротности системы по ЛАХ.

5.8. Коэффициенты ошибок и системные коэффициенты.

6. Синтез корректирующих устройств систем автоматического регулирования

6.1. Постановка задачи синтеза.

6.2. Желаемая логарифмическая амплитудная характеристика.

6.3. Синтез последовательных корректирующих устройств.

6.4. Синтез параллельных корректирующих устройств.

6.5. Синтез параллельного и последовательного корректирующего устройств.

6.6. Методика построения желаемого ЛАХ.

7. Анализ динамической точности систем автоматического регулирования при случайных воздействиях

7.1. Постановка задачи анализа динамической точности.

7.2. Случайные функции и стохастические процессы.

7.3. Стационарные случайные процессы.

7.4. Корреляционная функция и функция спектральной плотности.

7.5. Связь между спектральными плотностями и корреляционными функциями на входе и выходе линейной динамической системы.

7.6. Задача синтеза оптимальных передаточных функций следящих систем, находящихся под влиянием непрерывно изменяющихся случайных воздействий.

8. Дискретные системы автоматического регулирования

8.1. Определение дискретной системы. Разностные уравнения.

8.2. Методы математического описания дискретных систем.

8.3. Прохождение непрерывного сигнала через цифровую систему ЭВМ.

8.4. Преобразования частотного спектра непрерывного сигнала при его прохождении через цифровую систему ЭВМ.

8.5. Передаточные функции через систему ЭВМ.

8.6. Передаточная функция САР с управляющей ЭВМ в контуре регулирования

8.7. Z-преобразование.

8.8. Z-передаточная функция дискретной системы.

8.9. Типовые дискретно-непрерывные системы.

8.10. Анализ дискретно-непрерывной системы.

8.11. Анализ дискретно-непрерывных систем, описываемых уравнениями в переменных состояниях.

8.12. Анализ устойчивости дискретных САР.

9 Элементы теории нелинейных систем автоматического регулирования

9.1. Нелинейные системы.

9.2. Методы фазовых траекторий.

- 9.3. Автоколебания в нелинейных САР.
- 9.4. Пример нелинейных САР.
- 9.5. Метод припасования.

9.6. Применение метода гармонической линеаризации для анализа устойчивости нелинейных САР.

9.7. Определение амплитуды α_0 и частоты ω_0 автоколебаний. Устойчивость автоколебаний. Критерий Гольдфарба.

10. Оптимальное управление

- 10.1. Постановка задачи оптимального управления
- 10.2. Квадратичный критерий. Линейный объект.
- 10.3. Формулировка и классификация методов математического программирования.

10.4. Сведение задачи оптимального управления к задаче математического программирования.

10.5. Формулировка и классификация методов математического программирования

10.6. Сведение задачи оптимального управления к задаче математического программирования.

- 10.7. Формулировка задачи оптимального управления в дискретной форме.
- 10.8. Оптимальные ПИ-регуляторы.

Раздел № 2 Технические средства автоматизации и управления 12. Основные определения и классификация.

- 12.1. Технические средства автоматики. Определения.
- 12.2. Классификация систем автоматического управления и регулирования.
- 12.3. Классификация подсистем устройств и элементов автоматики.
- 12.4. Технические характеристики элементов, устройств и систем автоматики.

13. Датчики, измерительные и преобразующие устройства автоматики

13.1. Минимальный состав измерительных средств САР. Классификация погрешностей и возмущений.

- 13.2. Классификация датчиков измерительных и преобразующих устройств.
- 13.3. Потенциометрические датчики и преобразующие устройства.
- 13.4. Индукционные датчики и измерительные устройства. Сельсины.
- 13.5. Прецизионные вращающиеся трансформаторы.
- 13.6. Цифровые датчики и преобразователи.
- 13.7. Цифровые датчики и измерители линейных перемещений.
- 13.8. Фотоэлектрические датчики и измерительные устройства.
- 13.9. Термоэлектрические датчики.
- 13.10. Преобразователи электрических сигналов.
- 13.11. Электромагнитные преобразователи.

14. Усилительные устройства

14.1. Классификация усилительных и корректирующих устройств САР и САУ. Технические требования.

14.2. Типы электрических нагрузок. Математические модели и структурные схемы нагруженных усилителей.

14.3. Релейные усилительные и распределительные устройства.

14.4. Транзисторные усилители.

14.5. Тиристорные усилители.

14.6. Магнитные и магнитно-транзисторные усилители

14.7. Электромашинные усилители мощности.

14.8. Корректирующие элементы и устройства.

14.9. Дискретные корректирующие устройства.

15. Исполнительные устройства. Автоматические приводы

15.1. Назначение и классификация исполнительных устройств и приводов.

15.2. Типы механических нагрузок. Механическое сопротивление.

15.3. Математические модели нагруженного привода.

15.4. Управляемые исполнительные электродвигатели постоянного тока.

15.5. Управляемые двухфазные асинхронные электродвигатели.

15.6. Синхронные шаговые электродвигатели и дискретные приводы.

15.7. Линейные электродвигатели и дискретные приводы.

15.8. Электрический цифровой следящий привод с электродвигателем постоянного тока.

15.9. Электрогидравлический силовой привод с золотниковым распределителем.

15.10. Энергетический расчет исполнительных устройств и автоматических приводов.

6. Рекомендованная литература.

1. Основы управления и технические средства автоматизации текстильных производств. Книга 1. Основы управления технологическими процессами текстильных производств. Учебное пособие с грифом УМО. Козлов А.Б. Румянцев Ю.Д. и др. 2009 г. ГОУ ВПО "МГТУ им. А.Н.Косыгина" ISBN 978-5-8196-0152-5.

2. Севостьянов П.А. Компьютерное моделирование технологических систем и продуктов прядения. М.:Информ-знание,2006, - 448 с.

3. Пантелеев А.В., Бортаковский А.С. Теория управления в примерах и задачах. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2003

4. Бессекерский В.А. Попов Е.П. Теория систем автоматического управления. СПб, Изд-во «Профессия», 2003. – 752 с.

5. Олсон Г., Пиани Дж. Цифровые системы автоматизации и управления СПб, Невский диалект,2001.- 557 с.

6. Андриевский Б.Р., Фрадков А.Л. Избранные главы теории автоматического управления с примерами на языке Matlab. СПб,Наука, 2000,- 475 с.

7. Советов Б.Я. Теоретические основы автоматизированного управления. М., Высшая школа, 2006 г.
8. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. СПб, 2002 г.
9. Хетагуров Я.А. Проектирование АСОИ и У. М., Высшая школа 2005г.
10. Тарасик В.П. Математическое моделирование технических систем. Учебник для вузов М.: Дизайн-ПРО, 2004
11. В.В. Васильев, Л.А. Симак, А.М.Рыбникова. Математическое и компьютерное моделирование процессов и систем в среде MATLAB/SIMULINK. Учебное пособие для студентов и аспирантов. М., 2008 год. 91 стр.
12. Ю.П. Пытьев. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем. М.: 2-ое испр. 2004 год. 2004. 400 стр.
13. Чуличков А.И. Математические модели нелинейной динамики. М.: 2-е изд. испр. 2003 г.
296 стр.
14. Самарский А.А., Михайлов В.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. М.: 2-е изд. испр. 2005 год. 320 стр.
15. Дегтярев В. М. Инженерная и компьютерная графика: учебник для учреждений высшего профессионального образования. ИЦ Академия, 2011 г.
16. Фисенко В. Т., Фисенко Т. Ю. Компьютерная обработка и распознавание изображений. СПб., 2008 г.
17. М. Ву, Т. Девис, Дж. Нейдер, Д. Шрайнер OpenGL. Руководство по программированию Питер., 2006 г.
18. Ермеков Н.Т. Компьютерная графика: Учебник. Астана: Фолиант, 2007 г.
19. Сергеев А.П., Кущенко С.В. Основы компьютерной графики. Adobe Photoshop и CorelDRAW - два в одном. Самоучитель. М.: «Диалектика», 2006.
20. Минаев И.Г., Самойленко В.В. Программируемые логические контроллеры. Ставрополь, «АГРУС» - 2009.-100с.
21. Рег Дж. Промышленная электроника. М.: ДМК-пресс, 2011, -1136 с.
22. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контроллеры. Бином. Лаборатория знаний, 2010 -424 с.
24. Э. Парр Программируемые контроллеры: руководство для инженера БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007 -516 с.
25. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования. Солон-Пресс, 2004, - 256 с.

26. Козляков В.В., Соколовский Р.И. Газовые турбины в промышленной энергетике (монография). М.: Изд. МГТУ. 2003.
27. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных М.: Вильямс, 2008.
28. Хомоненко А.Д. Базы данных. Учебник для ВУЗов, М.: Корона-Принт, 2004.
29. Кузнецов С.Д. Базы данных: языки и модели М., ООО «Бином-Пресс», 2008.
30. Малыхина М.П. Базы данных: основы, проектирование, использование СПб.: БХВ-Петербург, 2006
31. Монахов В.И. Реляционная теория баз данных. Конспект лекций, РИО МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2009
32. Поляков К.А., Поляков А.Е. Повышение эффективности эксплуатации управляемых электротехнических систем текстильного оборудования. Москва, 2003.
33. Поляков К.А., Поляков А.Е. Методы и системы энергосберегающего управления текстильным оборудованием. Москва, 2004
34. Поляков А.Е., Поляков К.А., Шилов А.В. Анализ эффективных способов управления сложными динамическими объектами текстильной промышленности. Москва, 2009
35. Поляков А.Е., Поляков К.А. Применение современных методов и технологий для исследования сложных управляемых электротехнических комплексов. Москва, 2010
36. Васильев В.И., Ильясов Б.Г. Интеллектуальные системы управления. Теория и практика. М.; 2009 г.
37. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебное пособие СПб.: Питер, 2010.
38. Э. Таненбаум, М. ван Стеен. Распределенные системы. Принципы и парадигмы СПб.: Питер, 2003
39. Камер Д.Э. Сети TCP/IP. Том 1. Принципы, протоколы и структура М.: Издат. дом «Вильямс», 2003.
40. Столингс В. Компьютерные сети, протоколы и технологии Интернета СПб.: БХВ-Петербург, 2005
41. Вандшнайдер М. Основы разработки веб-приложений с помощью PHP и MySQL М.: Эком, 2008

7. Информационно-справочные системы.

1. http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.2.75.2.4
2. <http://ellib.gpntb.ru/>
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. <http://www.msu.ru/libraries/>