



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Автоматизация производственных процессов»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО

программе итоговой государственной
аттестации магистрантов
по направлениям подготовки

220400 «Управление в технических системах»

И

220700 «Автоматизация технологических про-
цессов и производств»

Составители

Христофорова В.В., к.т.н, доц.

Болдырев А.В., к.т.н., доц.

Губанова А.А., ст. преподаватель

Ростов-на-Дону, 2013



Оглавление

I КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЙ	4
1.1 Направление подготовки 220400.68 «Управление в технических системах»	4
1.2 Направление подготовки 220700.68 «Автоматизация технологических процессов и производств»	5
II МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЩИТЫ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ	7
2.1 Итоговая государственная аттестация выпускников магистратуры по направлению подготовки 220400.68 «Управление в технических системах»	7
2.2 Итоговая государственная аттестация выпускников ООП магистратуры по направлению подготовки 220700.68 «Автоматизация технологических процессов и производств»	9
III ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ИГА ПРИ ЗАЩИТЕ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ	12
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	20





НОРМАТИВНО-ПРАВОВУЮ БАЗУ

программы итоговой государственной аттестации магистрантов по направлениям подготовки 220400 «Управление в технических системах» и 220700 «Автоматизация технологических процессов и производств» составляют:

- Федеральные законы Российской Федерации: «Об образовании» (от 10 июля 1992 года №3266-1) и «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» (от 22 августа 1996 года №125-ФЗ);

- Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) по направлению подготовки 220400.68 «Управление в технических системах» высшего профессионального образования (ВПО) (магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «14» декабря 2009 г. № 726.

- Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) по направлению подготовки 220700.68 «Автоматизация технологических процессов и производств» высшего профессионального образования (ВПО) (магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «21» декабря 2009 г. N 763;



I КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЙ

1.1 Направление подготовки 220400.68 «Управление в технических системах»

Выпускающая кафедра – Автоматизация производственных процессов (АПП);

Квалификация – магистр;

Вступительные испытания в магистратуру: вступительный экзамен в объеме требований, установленных государственным образовательным стандартом к уровню подготовки бакалавра по направлению 220400.62 «Управление в технических системах»

Основным направлением развития современного промышленного производства является его автоматизация на основе современных, интегрированных систем автоматического и автоматизированного управления, построенных с использованием новейших технических средств автоматизации и управления. Эти системы позволяют осуществлять управление в автоматическом или в интерактивном режиме не только технологическими процессами, но и всем производством в целом.

Производственные системы характеризуются большим количеством сложных объектов управления таких, что эффективное протекание производственного процесса возможно только при глубокой координации отдельных технологических процессов на различных иерархических уровнях. Эти задачи могут быть разрешены только с помощью интегрированных систем автоматического и автоматизированного управления, использующих современные информационные и компьютерные технологии обработки информации и управления.

Системы автоматического и автоматизированного управления применяются в настоящее время абсолютно во всех сферах промышленного, сельскохозяйственного производства, на транспорте, в коммунальном хозяйстве, в экономических и финансовых системах, в оборонной технике и многих других областях человеческой деятельности.

Разработка и применение на практике автоматических систем требует, во-первых, глубоких научных проработок вопросов автоматизации различных производственных процессов; во-вторых, требуются специалисты, владеющие научными положениями и методами теории управления и способные создавать и эксплуатировать современные системы для



комплексной автоматизации производственных процессов. С другой стороны, требуются специалисты высшей квалификации, способные реализовать учебный процесс подготовки высококвалифицированных специалистов по автоматическому управлению.

Обучение в магистратуре по направлению подготовки 220400.68 «Управление в технических системах» обеспечивает необходимый объем знаний и представлений о современных методах проектирования, разработки и эксплуатации систем автоматического и автоматизированного управления.

По окончании обучения выпускники обладают теоретическими знаниями и практическими навыками создания и эксплуатации автоматических и автоматизированных систем управления. Это обеспечивается системным подходом к организации учебного процесса.

В целом, магистерская программа обеспечивает подготовку выпускников, способных решать задачи не только проектирования, исследования и эксплуатации систем управления, но и задачи руководства производственными, социальными и организационными системами, способных к профессиональному росту.

1.2 Направление подготовки 220700.68 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Выпускающая кафедра – Автоматизация производственных процессов (АПП);

Квалификация – магистр;

Вступительные испытания в магистратуру: междисциплинарный экзамен в объеме требований, установленных государственным образовательным стандартом к уровню подготовки бакалавра по направлению 220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Магистерская программа в направлении подготовки 220700.68 «Автоматизация технологических процессов и производств» охватывает современные системы автоматизации и контроля технологических процессов, применение которых осуществляется на предприятиях машиностроительной промышленности, в коммунальном хозяйстве, в энергетике и на предприятиях других отраслей. Профиль включает изучение существующих технических средств диагностики систем



управления и разработку новых средств и методов для экспериментального исследования систем управления.

Магистранты изучают разные системы автоматизации техпроцессов, от простых конвейерных линий до сложных робототехнических комплексов, обучаются приемам их модернизации и усовершенствования. В рамках учебного процесса создают и реализуют проекты систем и средств автоматизации, включающие в себя не только программные, но и аппаратные решения.

Профессиональная деятельность магистрантов связана с изучением и разработкой программного обеспечения систем автоматизации и диагностики, с применением современных программно-аппаратных комплексов разработки, диагностики и исследования систем автоматизации. Магистранты овладевают навыками выполнения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем, навыками применения стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления, и самое главное умеют применять их в своей практической деятельности.

По окончании обучения магистранты обладают навыками разработки новых средств и систем автоматизации, средств контроля технических систем, методов экспериментального исследования технических систем, владеют средствами и инструментами диагностики систем управления.

Магистры - выпускники данной программы - трудоустраиваются в качестве квалифицированных конструкторов, технологов, технических консультантов, программистов и исследователей на предприятиях, а также руководителей технических отделов предприятий.



II МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЩИТЫ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

Итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

2.1 Итоговая государственная аттестация выпускников магистратуры по направлению подготовки 220400.68 «Управление в технических системах»

Итоговая государственная аттестация ООП магистратуры по направлению подготовки 220400.68 «Управление в технических системах» включает подготовку и защиту магистерской диссертации.

Итоговая аттестация направлена на проверку уровня достижения следующих компетенций:

ОК-4: способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;

ОК-5: способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности;

ОК-6: готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности;

ОК-7: способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности;

ОК-8: способностью позитивно воздействовать на окружающих с точки зрения соблюдения норм и рекомендаций здорового образа жизни;

ПК-1: способностью использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин ООП магистратуры;

ПК-2: способностью демонстрировать навыки работы в научном коллективе, порождать новые идеи (креативность);

ПК-6: готовностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполнения работы;

ПК-8: способностью проводить патентные исследования и определять показатели технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления;

ПК-12: готовностью к аргументированной защите,



научно-технических проектов в коллективах разработчиков;

ПК-13: способностью разрабатывать нормативно-техническую документацию на проектируемые аппаратно-программные средства;

ПК-16: способностью к разработке испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления;

ПК-17: способностью осуществлять регламентные испытания аппаратных и программных средств в лабораториях и производственных условиях;

ПК-18: готовностью к сопровождению разрабатываемых аппаратных и программных средств, систем и комплексов на этапах проектирования производства.

Целью защиты магистерской диссертации является решение вопроса об итоговой аттестации каждого обучающегося в процессе публичного представления результатов его самостоятельно выполненного диссертационного исследования.

Магистерская диссертация оформляется в виде пояснительной записки, сопровождаемой отзывами руководителя и стороннего рецензента. Наряду с исследовательской инженерной составляющей, предусматривающей обзор и анализ темы работы, основную часть, посвященную проектированию системы.

Тематика выпускных работ согласуется с профессиональной областью направления 220400.68 «Управление в технических системах» и магистерской программы подготовки и может быть сформулирована, например, следующим образом:

Разработка методов нейронечетких адаптивных систем управления;

Исследование робастных систем автоматического управления;

Исследование методов синтеза нелинейных систем управления техническими объектами;

Разработка и исследование системы автоматического управления летательным аппаратом;

Система автоматического управления движениями судна;

Разработка и исследование системы управления многомерным объектом;

Автоматизированная система управления процессом сверления глубоких отверстий малого диаметра и др.

Защита состоит из доклада магистранта с



представлением содержания выполненной работы и ответов на вопросы членов ГАК и присутствующих. Затем ученый секретарь ГАК зачитывает отзыв и рецензию. Магистрант имеет право ответить на замечания. Далее могут следовать выступления руководителя работы, членов ГАК и присутствующих на защите. Регламент защиты определяется и заранее объявляется ГАК. Итоговая оценка магистерской диссертации выставляется ГАК по результатам открытого голосования ее членов.

2.2 Итоговая государственная аттестация выпускников ООП магистратуры по направлению подготовки 220700.68 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Итоговая государственная аттестация ООП магистратуры по направлению подготовки 220700.68 «Автоматизация технологических процессов и производств» включает подготовку и защиту магистерской диссертации.

Итоговая аттестация направлена на проверку уровня достижения следующих компетенций:

ПК-49: способностью организовывать контроль работ по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламенту, техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления и программного обеспечения;

ПК-51: способностью проводить работу по повышению научно-технических знаний и тренингу сотрудников подразделений в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством.

Целью защиты магистерской диссертации является решение вопроса об итоговой аттестации каждого студента в процессе публичного представления результатов его самостоятельно выполненного диссертационного исследования.

Магистерская диссертация оформляется в виде пояснительной записки, сопровождаемой отзывами руководителя и сторонней рецензента. Она посвящена вопросам разработки и исследования средств, способов и методов, направленных на автоматизацию действующих и создание новых



автоматизированных и автоматических технологий. Наряду с исследовательской инженерной составляющей, предусматривающей обзор и анализ темы работы, основную часть, посвященную проектированию системы или устройства.

Тематики диссертации согласуются с профессиональной областью направления 220700.68 «Автоматизация технологических процессов и производств» и могут быть сформулированы следующим образом:

Система управления производством очищенной воды на основе нечеткой логики;

Исследование методов и средств повышения эффективности функционирования автотранспортного предприятия;

АСУ ТП системы подземного хранения газа;

Автоматизированная система измерения акустических шумов двигателей самолета;

Разработка и исследование методов синтеза нечетких контроллеров для задач крекинга нефти;

Система контроля динамического состояния железнодорожного состава;

Разработка автоматизированной системы управления температурными режимами элеватора;

Исследование и моделирование функционирования систем автоматической оптимизации на примере котлоагрегата;

Автоматизированная система управления газопроводом.

Защита состоит из доклада студента с представлением содержания выполненной работы и ответов на вопросы членов ГАК и присутствующих. Затем ученый секретарь ГАК зачитывает отзыв и рецензию. Студент имеет право ответить на замечания. Далее могут следовать выступления руководителя работы, членов ГАК и присутствующих на защите. Регламент защиты определяется и заранее объявляется ГАК. Итоговая оценка выпускной работы выставляется ГАК по результатам открытого голосования ее членов.

Проведение итоговой аттестации регламентируется:

1. Положением об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений РФ (утверждено приказом МО РФ № 1115 от 23.03.2003 г.).

2. Положением об итоговой аттестации;

3. Положением о магистратуре.

Анализ работ магистрантов, отзывов руководителей и рецензентов и отчетов председателей ГАК позволяет



Методические рекомендации по программе итоговой аттестации

получить объективную интегральную оценку достижения магистрантами результатов образовательной программы и обеспечения требуемых компетенций. Результаты этого анализа ежегодно обсуждаются на заседаниях кафедры и Ученого совета факультета, в результате чего могут быть спланированы мероприятия по совершенствованию образовательной программы по направлению 220700.68 «Автоматизация технологических процессов и производств».



III ПРимерный перечень вопросов ИГА при защите магистерской диссертации

1. Каким образом связано становление теории автоматического управления с техникoзнанием.
2. Теория автоматического управления и техническая кибернетика. Что общего и в чем их различие.
3. Синергетическая теория управления. Один из методов системного подхода к анализу и синтезу.
4. Сформулируйте понятие об устойчивости.
5. Чем отличаются понятия об устойчивости по Ляпунова от асимптотической устойчивости.
6. Можно ли использовать методы анализа устойчивости, основанные на анализе распределения корней характеристического полинома в комплексной плоскости, при анализе устойчивости систем с переменными параметрами.
7. Какой метод из теории Ляпунова можно использовать при анализе устойчивости систем с переменными параметрами.
8. Для какого класса систем можно использовать теорию Флоке.
9. Каким образом формулируется проблема анализа устойчивости систем, представленных моделями в дискретном времени.
10. Расшифруйте термин АКОР.
11. Какая идея лежит при использовании синергетической теории управления.
12. Расшифруйте термин АКАР.
13. Как Вы понимаете термин расширение размерности пространства состояния с синергетической теории управления.
14. Как Вы понимаете термин уменьшения размерности пространства состояния в синергетической теории управления.
15. Можно ли использовать синергетическую теорию управления при синтезе управления для нелинейных систем.
16. Перечислите основные притягивающие многообразия, формируемые в нелинейных системах. Их смысл.
17. Понятие о странном (хаотическом) аттракторе.
18. Понятие о двумерном инвариантном торе.
19. Понятие о точечном отображении Пуанкаре – Андронова.
20. Понятие о стробоскопическом отображении Пуанкаре.
21. Каким образом построить укороченное уравнение



асимптотического анализа по методу Ван дер Поля.

22. Как построить гармонически линеаризованное уравнение динамики.

23. Каким образом можно проанализировать автоколебания по методу гармонической линеаризации.

24. Расскажите принцип разделения движений при анализе сложных динамических систем. В каких случаях этот принцип правомерен.

25. Приведите пример введения малого параметра в систему дифференциальных уравнений.

26. Приведите пример использования принципа разделения движений.

27. Понятие о стохастической линеаризации нелинейных связей при заданной статистической информации на входе нелинейного элемента.

28. Принципы управления систем, в основу функционирования которых положена неполная априорная информация.

29. Понятие об интеллектуальных системах управления.

30. Понятие об адаптивных системах управления.

31. Каким образом строятся агрегированные координаты при реализации синергетического принципа синтеза управления.

32. Каким образом обеспечивается асимптотическая устойчивость терминальных аттракторов в системе.

33. Каким образом формируются технологическое инвариантное (асимптотически устойчивое) многообразие.

34. Каким образом построить функциональное уравнение, обеспечивающее асимптотическое стремление координат состояния к сформированному многообразию.

35. Каким образом формируется последовательность преобразования координат состояния для реализации процедуры снижения размерности пространства состояния системы.

36. Сформулируйте понятия наблюдаемости, диагностирования и мониторинга.

37. Чем принципиально отличается магистерская диссертация от дипломного проекта.

38. В чем смысл доказательства адекватности выводов и рекомендаций по диссертационному исследованию

39. Чем отличаются положения о научной новизне и научной значимости при написании магистерской диссертации.

40. Из каких разделов состоит магистерская диссертация.



41. Каким образом оформляется список использованной литературы.

42. Сформулируйте свою тему магистерской диссертации.

43. Сформулируйте научную новизну и значимость Вашей диссертации.

44. Сформулируйте задачи, которые необходимо решать в Вашей диссертации.

45. Какие типовые нелинейные элементы вы знаете.

46. Чем отличаются нелинейные элементы типа идеальное реле, реле с зоной неоднозначности, реле с зоной нечувствительности. Приведите примеры, в которых необходимо учитывать эти нелинейные связи.

47. Дайте характеристику реле с зоной нечувствительности и неоднозначности. Приведите пример.

48. Дайте характеристику нелинейного элемента типа «люфт». Приведите пример системы, в которой необходимо учитывать такую характеристику.

49. Дайте пример нелинейного элемента типа «ограничение».

50. Приведите пример математического описания сил трения в механической системе, в которой осуществляется реверсирование направления движения.

51. Чем характеризуются системы управления движением, которые взаимодействуют со средой.

52. Каким образом можно в уравнении движения учесть влияние среды.

53. Перечислите физические характеристики сред, с которыми взаимодействуют механические системы.

54. Приведите примеры математического описания при движении механических систем, взаимодействующих с различными средами (процессом резания, трибологической средой, гидродинамической средой).

55. Приведите пример математического описания динамики системы, учитывающей преобразование траектории скорости подачи в силы резания при точении.

56. Как Вы понимаете пространство состояния управляемой системы.

57. Приведите примеры математического описания динамики нелинейной системы в пространстве состояния (в фазовом пространстве).

58. Чем принципиально отличаются нелинейные системы от линейных.



59. Поясните понятие ветвления точек равновесия в нелинейной системе.
60. Можно ли использовать методы операционного исчисления для анализа динамики нелинейных систем.
61. Дайте понятие принципу суперпозиции. Применим ли он для анализа нелинейных систем. Если не применим, то почему.
62. Дайте определение фазового пространства.
63. Что такое фазовая траектория и фазовый портрет
64. Приведите примеры типовых фазовых траекторий в фазовой плоскости.
65. Дайте определение предельному циклу.
66. Какое название и физический смысл имеет орбитально асимптотически устойчивый предельный цикл.
67. Дайте определение инвариантному тору. Приведите пример.
68. Как Вы понимаете термин «странный аттрактор».
69. В каких случаях формируется странный аттрактор.
70. Может ли существовать странный аттрактор в динамической системе второго порядка? Если не может, то почему.
71. Почему в нелинейных системах свойства зависят от начальных условий.
72. В чем сущность метода малого параметра.
73. Приведите пример построения я укороченных уравнений динамики в форме Ван дер Поля.
74. Можно ли использовать метод малого параметра и метода Крылова – Боголюбова для анализа хаотических аттракторов.
75. Можно ли использовать метод Крылова – Боголюбова для анализа инвариантных торов.
76. Укажите область применимости методов малого параметра, Крылова – Боголюбова и метода разделения движений.
77. Каким образом вычислить коэффициенты гармонической линеаризации для нелинейных систем, нелинейная функция в которой обладает свойством центральной симметрии относительно точно равновесия.
78. Каким образом вычислить коэффициенты гармонической линеаризации для нелинейных систем, нелинейная функция в которой не обладает свойством центральной симметрии относительно точки равновесия.
79. Чем принципиально отличаются гармонически линеаризованные эквивалентные передаточные



функции нелинейных звеньев с однозначной и неоднозначной нелинейными элементами.

80. Вычислите эквивалентные передаточные функции для идеального реле и реле с зоной нечувствительности.

81. Приведите методику вычисления вынужденных периодических колебаний нелинейной системы по методу гармонической линеаризации.

82. Дайте понятие о бифуркациях в параметрическом пространстве.

83. Приведите примеры бифуркационных диаграмм.

84. Дайте определение устойчивости системы по Ляпунову и асимптотической устойчивости.

85. Отличие в понятиях устойчивости по Ляпунову от асимптотической устойчивости.

86. Почему в нелинейной системе свойство устойчивости зависит от стационарной траектории, устойчивость которой анализируется?

87. Почему и в каких случаях линеаризованное уравнение в вариациях является уравнением с постоянными параметрами.

88. Почему для постоянной и неизменной во времени точки равновесия свойство устойчивости зависит от этой точки.

89. Дайте понятие матрицы монодромии при анализе устойчивости систем с периодически изменяющимися параметрами.

90. Дайте понятие мультипликаторов при анализе системы с периодически изменяющимися параметрами.

91. Рассмотрите случай, когда пара мультипликаторов находится на единичной окружности, а остальные внутри единичного круга.

92. Рассмотрите случай, когда две пары мультипликаторов находится на единичной окружности, а остальные внутри единичного круга.

93. Чем принципиально отличаются методы анализа линеаризованных уравнений с постоянными и переменными параметрами.

94. Понятие о функции Ляпунова для автономных систем.

95. Анализ устойчивости с помощью функции Ляпунова.

96. Сформулируйте понятие положительно определенной квадратичной формы.

97. Понятие об абсолютной устойчивости.

98. Приведите примеры использования критерия Попова.

99. Приведите пример бифуркаций в динамических



системах, определяющих ветвление стационарных траекторий.

100. Приведите пример, в котором имеют место бифуркации стационарных многообразий, формируемых в окрестности эволюционной траектории.

101. Какие Вы знаете методы анализа релейных систем.

102. Как Вы понимаете метод припасовывания.

103. Что Вы понимаете под скользящим режимом работы релейной системы.

104. Как обеспечить скользящий режим работы релейной системы.

105. Как вы понимаете система, оптимальная по быстродействию.

106. Приведите пример системы, оптимальной по быстродействию.

107. Какие нелинейные корректирующие звенья Вы знаете.

108. Что Вы понимаете под вибрационной линеаризацией. Приведите пример изменения свойств релейной системы за счет возбуждения в реле высокочастотных колебаний.

109. Как Вы понимаете вибрационное управление движением системы. Приведите примеры.

110. Понятие о стохастической линеаризации нелинейных связей.

111. Каким образом можно вычислить дисперсию на выходе нелинейной системы.

112. Приведите последовательный алгоритм построения иерархии систем дифференциальных уравнений системы управления процессами обработки на металлорежущих станках.

113. Как связаны траектории движения исполнительных элементов станков с траекториями формообразующих движений инструмента относительно заготовки.

114. В чем причина отличия траекторий формообразующих движений от траекторий движения исполнительных элементов станка.

115. Каковы механизмы потери устойчивости траекторий движения исполнительных элементов станка.

116. В чем причины потери устойчивости траекторий формообразующих движений инструмента относительно заготовки.

117. Как вы понимаете параметрическое самовозбуждение системы.

118. Чем характеризуются системы управления движением, которые взаимодействуют со средой.



119. Каким образом можно в уравнении движения учесть влияние среды.

120. Перечислите физические характеристики сред, с которыми взаимодействуют механические системы.

121. Как Вы понимаете процедуру расширения размерности пространства состояния.

122. Приведите примеры математического описания при движении механических систем, взаимодействующих с различными средами (процессом резания, трабологической средой, гидродинамической средой).

123. В чем смысл когерентности внешнего и внутреннего управления.

124. Как Вы понимаете пространство состояния управляемой системы.

125. Приведите примеры математического описания динамики нелинейной системы в пространстве состояния (в фазовом пространстве).

126. Как Вы понимаете понятие взаимодействия в синергетической теории управления.

127. Как Вы понимаете термин уменьшения фазового объема траекторий в пространстве состояния.

128. В чем смысл процедуры расширения размерности пространства состояния.

129. Приведите конкретный пример процедуры расширения пространства состояния.

130. В чем заключается процедура понижения размерности пространства состояния.

131. В чем смысл редукционистского подхода к анализу и синтезу систем управления.

132. В чем смысл холистического подхода к анализу и синтезу систем управления сложными объектами.

133. Укажите тип фазовой траектории в фазовой плоскости

для уравнения динамической системы $\frac{d^2x}{dt^2} + 2\xi\omega \frac{dx}{dt} + (\omega)^2 x = 0$

при $\xi = 0$.

134. Укажите тип фазовой траектории в фазовой плоскости

для уравнения динамической системы $\frac{d^2x}{dt^2} + 2\xi\omega \frac{dx}{dt} + (\omega)^2 x = 0$

при $\xi < 1$.



135. Укажите тип фазовой траектории в фазовой плоскости для уравнения динамической системы $\frac{d^2x}{dt^2} + 2\xi\omega \frac{dx}{dt} + (\omega)^2 x = 0$ при $\xi > 1$.

136. Укажите тип фазовой траектории в фазовой плоскости для уравнения динамической системы $\frac{d^2x}{dt^2} + 2\xi\omega \frac{dx}{dt} + (\omega)^2 x = 0$ при $\xi < -1$.

137. Укажите тип фазовой траектории в фазовой плоскости для уравнения динамической системы $\frac{d^2x}{dt^2} + 2\xi\omega \frac{dx}{dt} + (\omega)^2 x = 0$ при $\xi \in (0, -1)$.

138. Укажите тип фазовой траектории в фазовой плоскости для уравнения динамической системы $\frac{d^2x}{dt^2} + a \frac{dx}{dt} = 0$.

139. Укажите тип фазовой траектории в фазовой плоскости для уравнения динамической системы $\frac{d^2x}{dt^2} + [a(\frac{dx}{dt})^2 - 1] \frac{dx}{dt} + x = 0$.

140. Укажите тип фазовой траектории в фазовой плоскости для уравнения динамической системы $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{dx}{dt} + [ax^2 - 1]x = 0$.



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Документированная процедура ДП СМК 4.2.3-3.0-2005. Управление документацией. Структура и оформление выпускной квалификационной работы. – Новокузнецк, 2005.
2. Стандарт предприятия. СТП 01- 2001. Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – Изд.центр ДГТУ, 2001.- 35 с.