



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
**«Институт автоматки и процессов управления
Дальневосточного отделения Российской академии наук»**
(ИАПУ ДВО РАН)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель направления
подготовки аспирантов 27.06.01
«Управление в технических системах»

 А.В. Лебедев

«14» августа 2014 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель директора по научно-образовательной и инновационной деятельности И.Ф.М.Н.

 И.Ф.М.Н.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Избранные главы теории автоматического управления»

Направление подготовки – 27.06.01 «Управление в технических системах»
профиль «Системный анализ, управление и обработка информации»

Образовательная программа «Системный анализ, управление и обработка информации»
Форма подготовки (очная)

Междисциплинарная кафедра подготовки кадров высшей квалификации (МК ПКВК)

Владивосток
2014

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Избранные главы теории автоматического управления»

Формируемые компетенции

ОПК-5 Владение научно-предметной областью знаний

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Знает: научно-предметную область знаний в части управления техническими системами	отсутствие знаний	фрагментарные представления о научно-предметной области знаний в части управления техническими системами	сформированные общие представления о научно-предметной области знаний в части управления техническими системами	сформированные представления о научно-предметной области в части управления техническими системами	сформированные детальные представления о научно-предметной области знаний в части управления техническими системами
Умеет: использовать методы и технологии управления техническими системами	отсутствие умений	наличие умений, позволяющих использовать методы управления техническими системами с существенными ошибками	наличие умений, позволяющих использовать методы управления техническими системами при наличии консультаций	наличие умений, позволяющих использовать методы управления техническими системами при получении частных решений	наличие умений, позволяющих использовать методы управления техническими системами в полном объеме
Владеет: методами и технологиями	не владеет	владеет, но не может составить использовать методы управления	использование методов управления техническими	использование методов управления техническими	использование методов управления

управления техническими системами		техническими системами без существенных ошибок	системами возможно при наличии консультаций	системами, предполагающее проверку перед их реализацией	техническими системами, не проверку перед их реализацией
Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)	неудовлетворительно	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

ПК-1 Способность владеть междисциплинарным подходом как методологической основой построения и исследования методов и средств проектирования систем управления техническими объектами; владеть методами проведения натуральных и модельных экспериментов

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Знает: основные положения междисциплинарного подхода и методы проведения натуральных и модельных экспериментов	отсутствие знаний	фрагментарные представления об основных положениях междисциплинарного подхода и методы проведения экспериментов	сформированные представления об идеях междисциплинарного подхода и методах проведения экспериментов	сформированные представления об основных положениях междисциплинарного подхода и наиболее известных методах проведения экспериментов	сформированные представления о положениях междисциплинарного подхода и методах проведения натуральных и модельных экспериментов
Умеет: применять положения	отсутствие умений	наличие умений, позволяющих решать задачи построения и	наличие умений, позволяющих решать задачи построения и	наличие умений, позволяющих решать задачи построения и	наличие умений, позволяющих решать задачи

междисциплинарного подхода при построении и исследовании методов и средств проектирования систем управления техническими объектами; проводить натурные и модельные эксперименты		исследования методов и средств проектирования систем управления техническими объектами с существенными ошибками	исследования методов и средств проектирования систем управления техническими объектами при консультации специалиста	исследования методов и средств проектирования систем управления техническими объектами в несложных случаях	построения и исследования методов и средств проектирования систем управления техническими объектами
Владеет: методами и технологиями проведения натуральных и модельных экспериментов	не владеет	владеет, но не может применять на практике без существенных ошибок	решение задач построения и исследования методов и средств проектирования при консультации специалиста	решение задач построения и исследования методов и средств проектирования в несложных случаях	решение задач построения и исследования методов и средств проектирования систем управления техническими объектами
Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)	неудовлетворительно	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

ПК-4 Способность применять на практике знания о методах и средствах проектирования систем управления техническими объектами, формулировать выводы и практические рекомендации на основе проводимых научных исследований

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Знает: методы и средства проектирования систем управления техническими объектами	отсутствие знаний	фрагментарные представления о методах и средствах проектирования систем управления техническими объектами	сформированные представления о направлениях в проектировании систем управления техническими объектами	сформированные представления об основных методах проектирования систем управления техническими объектами	сформированные представления о современных методах и средствах проектирования систем управления техническими объектами
Умеет: применять на практике знания о методах и средствах проектирования систем управления, формулировать выводы и практические рекомендации на основе проводимых исследований	отсутствие умений	наличие умений, позволяющих применять методы и средства проектирования систем управления с существенными ошибками	наличие умений, позволяющих применять современные методы и средства проектирования систем управления при консультации специалиста	наличие умений, позволяющих применять современные методы и средства проектирования систем управления техническими объектами в несложных случаях	наличие умений, позволяющих применять современные методы и средства проектирования систем управления техническими объектами
Владеет: навыками проектирования систем управления техническими объектами и формулирования	не владеет	владеет, но не может применять на практике без существенных ошибок	проектирование систем управления техническими объектами при консультации специалиста	проектирование систем управления несложными техническими объектами	проектирование систем управления техническими объектами широкого класса

выводов и практических рекомендаций					
Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)	неудовлетворительно	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

ПК-5 Способность учитывать влияние внешних факторов в процессе разработки методов и средств проектирования систем управления техническими объектами

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Знает: способы учета влияния внешних факторов в процессе разработки методов и средств проектирования	отсутствие знаний	фрагментарные представления о способах учета влияния внешних факторов в процессе разработки методов и средств проектирования	сформированные представления о характере влияния внешних факторов в процессе разработки методов и средств проектирования	сформированные представления о некоторых способах учета влияния внешних факторов в процессе разработки методов и средств проектирования	сформированные представления о способах учета влияния внешних факторов в процессе разработки методов и средств проектирования
Умеет: учитывать влияние внешних факторов в процессе разработки методов и средств проектирования систем управления	отсутствие умений	наличие умений, позволяющих применять методы и средства проектирования систем управления с существенными	наличие умений, позволяющих учитывать влияние внешних факторов в процессе разработки методов и средств проектирования при	наличие умений, позволяющих учитывать влияние внешних факторов в процессе разработки методов и средств проектирования в несложных случаях	наличие умений, позволяющих учитывать влияние внешних факторов в процессе разработки методов и средств

техническими объектами		ошибками	консультации специалиста		проектирования систем управления техническими объектами
Владеет: навыками проектирования систем управления техническими объектами с учетом влияния внешних факторов	не владеет	владеет, но не может применять на практике без существенных ошибок	проектирование систем управления техническими объектами с учетом влияния внешних факторов при консультации специалиста	проектирование систем управления техническими объектами с учетом влияния внешних факторов в несложных случаях	проектирование систем управления техническими объектами широкого класса с учетом влияния внешних факторов
Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)	неудовлетворительн о	неудовлетворительн о	удовлетворительно	хорошо	отлично

ПК-6 Готовность использовать и обобщать передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории и практики управления в технических системах

Планируемые	Критерии оценивания результатов обучения
--------------------	---

результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	1	2	3	4	5
Знает: передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории и практики управления в технических системах	отсутствие знаний	фрагментарные представления о отечественном и зарубежном опыте в области теории и практики управления в технических системах	сформированные представления о направлениях отечественных и зарубежных работ в области теории и практики управления в технических системах	сформированные представления об основных отечественных и зарубежных работах в области теории и практики управления в технических системах	сформированные представления о передовом отечественном и зарубежном опыте в области теории и практики управления в технических системах
Умеет: использовать и обобщать передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории и практики управления в технических системах	отсутствие умений	наличие умений, не позволяющих использовать передовой отечественный и зарубежный опыт без существенных ошибок	наличие умений, позволяющих использовать передовой отечественный и зарубежный опыт при консультации специалиста	наличие умений, позволяющих использовать передовой отечественный и зарубежный опыт и частично обобщать его	наличие умений, позволяющих использовать и обобщать передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории и практики управления в технических системах
Владеет: навыками использования и обобщения передового отечественного и зарубежного опыта в	не владеет	владеет, но не может применять на практике без существенных ошибок	использование передового отечественного и зарубежного опыта в области теории и практики управления в технических	использование передового отечественного и зарубежного опыта в области практики управления несложными техническими объектами	использование и обобщение передового отечественного и зарубежного опыта в области теории и практики

области теории и практики управления в технических системах			системах при консультации специалиста		управления в технических системах
Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации)	неудовлетворительно	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Перечень оценочных средств

№ п/п	Контролируемые части дисциплины	Коды компетенций и планируемые результаты обучения		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Теоретическая часть	ОПК-5	Знает научно-предметную область знаний в части управления техническими системами	Реферат	вопросы для подготовки к экзамену
		ПК-1	Знает основные положения междисциплинарного подхода и методы проведения натурных и модельных экспериментов	Собеседование	
		ПК-4	Знает методы и средства проектирования систем управления техническими объектами	Доклад, сообщение	
		ПК-5	Знает способы учета влияния внешних факторов в процессе разработки методов и средств проектирования	Коллоквиум	
		ПК-6	Знает передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории и практики управления в технических системах	Конспект	
2	Практическая часть	ОПК-5	Умеет использовать методы и технологии управления техническими системами	Кейс-задача	вопросы для подготовки к экзамену
		ПК-1	Умеет применять положения междисциплинарного подхода при построении и исследовании методов и средств проектирования систем управления техническими объектами; проводить натурные и модельные	Проект	

			эксперименты		
		ПК-4	Умеет применять на практике знания о методах и средствах проектирования систем управления, формулировать выводы и практические рекомендации на основе проводимых исследований	Кейс-задача	
		ПК-5	Умеет учитывать влияние внешних факторов в процессе разработки методов и средств проектирования систем управления техническими объектами	Проект	
		ПК-6	Умеет использовать и обобщать передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории и практики управления в технических системах	Проект	

Примерный перечень оценочных средств (ОС)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Устный опрос			
1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

3	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
4	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов
Письменные работы			
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	Тематика эссе
4	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
5	Курсовая работа	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов

6	Лабораторная работа	Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.	Комплект лабораторных заданий
7	Конспект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.	Темы/разделы дисциплины
8	Портфолио	Целевая подборка работ обучающегося, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах.	Структура портфолио
9	Проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных проектов
10	Деловая и/или ролевая игра	Совместная деятельность группы обучающихся под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре
11	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Задания для решения кейс-задачи
12	Рабочая тетрадь	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.	Образец рабочей тетради

13	Разноуровневые задачи и задания	<p>Различают задачи и задания:</p> <p>а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;</p> <p>б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</p> <p>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.</p>	Комплект разноуровневых задач и заданий
14	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
15	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий
Технические средства			
1	Тренажер	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных обучающимся профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом.	Комплект заданий для работы на тренажере

КОМПЛЕКСЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

Кейс-задача

по дисциплине «Избранные главы теории автоматического управления»

Задание (я):

1. Провести исследование устойчивости нелинейной системы управления.
2. Осуществить синтез оптимального регулятора для электропривода многозвенного манипуляционного робота методами аналитического синтеза оптимальных регуляторов.
3. Осуществить синтез робастной системы управления для электроприводов многозвенного манипулятора.
4. Произвести синтез адаптивного нечеткого регулятора с прогнозирующей нейро-нечеткой сетью для сложного динамического объекта..
5. Провести идентификацию параметров модели подводного аппарата.
6. Составить модель динамики многозвенного манипуляционного механизма. Провести ее декомпозицию.
7. Составить модель динамики подводного аппарата. Провести ее декомпозицию.

Вопросы для коллоквиумов, собеседования

по дисциплине «Избранные главы теории автоматического управления»

Раздел «Особенности и свойства сложных динамических объектов»

1. Технические, человеко-машинные и организационные системы управления.
2. Способы декомпозиции сложных динамических объектов.
3. Сущность и особенности алгоритмов структурного, функционального, информационного, параметрического анализа и синтеза.
4. Общая схема декомпозиции сложных динамических объектов управления.
5. Этапы построения моделей динамических объектов.

6. Факторы, учитываемые при формировании моделей сложных динамических объектов.

7. Основная схема проверки адекватности моделей.

Раздел «Нелинейные системы управления и их особенности»

1. Модели нелинейных систем.

2. Переходные процессы и особенности нелинейной динамики. Задачи и методы исследования систем на фазовой плоскости по особым точкам и по предельным циклам траекторий.

3. Метод гармонической линеаризации.

4. Равновесные состояния и устойчивость.

5. Первый метод Ляпунова. Второй метод Ляпунова. Частичная устойчивость и устойчивость по выходу.

6. Исследование устойчивости методом гармонической линеаризации.

Раздел «Робастные системы»

1. Сущность проблемы робастности режимов управления сложными динамическими системами, критерии робастности.

2. Основная идея обеспечения робастности и особенности постановки задачи синтеза робастных систем управления.

3. Методы синтеза робастных систем управления.

4. Пример синтеза системы для режимов стабилизации.

5. Идея построения нелинейного робастного регулятора для изменяющихся входных воздействий или возмущений.

Раздел «Оптимизационный подход к проблемам управления»

1. Задачи оптимального управления. Экстремумы функций.

2. Простейшая задача вариационного исчисления. Задачи на условный экстремум.

3. Теория Гамильтона

4. Методы оптимального управления

5. Квадратичные функционалы и линейные регуляторы.

6. Принцип максимума.

7. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана.

Раздел «Адаптивные системы управления»

1. Адаптация как метод устранения неопределенности в модели объекта или внешней среды и обеспечения заданного качества управления сложными динамическими объектами.

2. Системы управления с явной и неявной эталонной моделью (беспоисковые адаптивные системы).

3. Основные принципы синтеза самонастраивающейся системы с моделью градиентным методом.

4. Основные принципы синтеза самонастраивающейся системы с моделью прямым методом Ляпунова.

5. Основные принципы синтеза самонастраивающейся системы путем изменения параметров в цепи обратной связи объекта.

6. Основные понятия о поисковых (с идентификацией) адаптивных системах.

7. Самоорганизующиеся оптимальные регуляторы с экстраполяцией.

Раздел «Интеллектуальные системы управления»

1. Понятия об интеллектуальных технологиях управления, определения, концептуальные основы и принципы организации управления на основе интеллектуальных технологий обработки информации и знаний.

2. Принципы управления сложными динамическими объектами на основе технологии экспертных систем.

3. Принципы управления на основе технологии нечеткой логики. Пример системы.

4. Принципы управления на основе технологии нейросетевых структур.

5. Принципы управления на основе технологии ассоциативной памяти.

6. Принципы идентификации сложны на основе интеллектуальных технологий.

Раздел «Задача принятия решения в управлении сложными динамическими объектами»

1. Принципы управления, связанные с законами реального мира.
2. Самоорганизация в объектах реального мира. Синергетика и информация.
3. Синергетика и управление, современные задачи и подходы.
4. Средства поддержки принятия решения. Факторы, влияющие на выбор решения: постановка задачи; область использования решений; степень неопределенности цели управления, модели объекта управления и внешней среды.
5. Одно- и многокритериальные процедуры выбора оптимальных решений.

Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий/проектов
по дисциплине «Избранные главы теории автоматического управления»

Индивидуальные творческие задания (проекты):

1. Произвести составление математической модели любого динамического объекта.
2. Провести декомпозицию динамической модели любого динамического объекта.
3. Пример на использование метода гармонической линеаризации при исследовании и синтезе нелинейных систем.
4. Произвести анализ автоколебаний нелинейной системы управления.
5. Пример на использование принцип максимума при синтезе оптимальных систем.
6. Нахождение оптимального управления с полной обратной связью. Уравнение Беллмана.
7. Синтез оптимальных линейных регуляторов.
8. Синтез робастных систем с ПИД-регуляторами.
9. Синтез робастных систем управления для подводных аппаратов.
10. Синтез адаптивного регулятора для электропривода многозвенного манипулятора.

12. Синтез нелинейного адаптивного корректирующего устройства для движителей подводного аппарата.
13. Адаптивная система с переменной структурой для управления подводным аппаратом.
14. Самонастраивающаяся коррекция, стабилизирующая параметры передаточных функций электроприводов роботов.
15. Самонастраивающиеся устройства, стабилизирующие коэффициенты дифференциальных уравнений электроприводов роботов.
16. Самонастраивающиеся электроприводы многозвенных механизмов.
17. Синтез нечетких регуляторов на основе вероятностных моделей.
18. Использование методов нечеткой логики для управления манипуляционными роботами в среде с препятствиями.
19. Применение нечеткой логики при диагностировании датчиков.
20. Управление обратным маятником с помощью нейросети.
21. Нейросетевой регулятор для управления динамическими объектами.
22. Управление движением манипуляционных роботов на базе нейросетевых структур.
23. Нейросетевая идентификация динамики манипулятора.
24. Идентификации параметров математической модели подводного аппарата.
25. Идентификация линейного динамического объекта в условиях действия возмущений.

Темы

(рефератов, докладов, сообщений)

по дисциплине «Избранные главы теории автоматического управления»

1. Декомпозиции моделей сложных динамических объектов.
2. Построение моделей динамических объектов.
3. Нелинейные системы управления.
4. Метод гармонической линеаризации.

5. Устойчивость нелинейных систем.
6. Робастные системы.
7. Методы синтеза робастных систем управления.
8. Задачи оптимального управления.
9. Принцип максимума.
10. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана.
11. Системы управления с явной и неявной эталонной моделью (беспоисковые адаптивные системы).
12. Градиентный метод синтеза самонастраивающейся системы управления.
13. Синтез самонастраивающейся системы с моделью прямым методом Ляпунова.
14. Использование технологий экспертных систем при управлении сложными динамическими объектами.
15. Использование технологий нечеткой логики при управлении техническими объектами.
16. Использование технологий нейросетевых структур при управлении техническими объектами.
17. Идентификация сложных динамических объектов.

ЗАЧЕТНО-ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Основные особенности и свойства сложных динамических объектов.
2. Сущность и особенности алгоритмов структурного, функционального, информационного, параметрического анализа и синтеза.
3. Способы декомпозиции сложных динамических объектов. Иерархическая и функциональная декомпозиция сложных динамических объектов, декомпозиция моделей.
4. Общая схема декомпозиции сложных динамических объектов управления.

5. Этапы построения моделей динамических объектов. Их характеристика. Основные способы представления моделей объектов.

6. Нелинейные системы управления и их особенности.

7. Метод гармонической линеаризации.

8. Устойчивость нелинейных систем.

9. Робастные системы.

10. Методы синтеза робастных систем управления.

11. Задачи оптимального управления. Экстремумы функций.

12. Квадратичные функционалы и линейные регуляторы.

13. Принцип максимума.

14. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана.

15. Системы управления с явной и неявной эталонной моделью (беспоисковые адаптивные системы).

16. Основные принципы синтеза самонастраивающейся системы с моделью градиентным методом.

17. Основные принципы синтеза самонастраивающейся системы с моделью прямым методом Ляпунова.

18. Принципы управления сложными динамическими объектами на основе технологии экспертных систем.

19. Принципы управления на основе технологии нечеткой логики.

20. Принципы управления на основе технологии нейросетевых структур.

21. Принципы идентификации сложных динамических объектов на основе интеллектуальных технологий.