

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Сопредседатель совета
УМО вузов России по
университетскому
политехническому
образованию

_____ Федоров М.П.
« ____ » _____ 2010 г.

**Примерная
основная образовательная программа
высшего профессионального образования**

Направление подготовки

220100 «СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ»

утверждено приказом Минобрнауки России от 17 сентября 2009 г. № 337
ФГОС ВПО утвержден приказом Минобрнауки России от 18 ноября 2009 г.
№ 632

Квалификация (степень) выпускника «магистр»

Нормативный срок освоения программы – 2 года

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург

2010 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Требования к результатам освоения основной образовательной программы...	3
2. Примерный учебный план по направлению магистратуры 22010 – «Системный анализ и управление».....	5
2.1. Структура примерного учебного плана.....	5
2.2. Примерный учебный план по направлению подготовки магистров 220100 «Системный анализ и управление».....	5
3. Примерные программы дисциплин.....	9
3.1. Перечень базовых дисциплин по ФГОС ВПО направления подготовки магистров 220100 «Системный анализ и управление».....	9
3.2. Учебные программы дисциплин учебного цикла «Общенаучный цикл» М1.....	9
3.2.1. Дисциплина М1.Б1 «Деловой иностранный язык».....	9
3.2.2. Дисциплина М1.Б2. «Философские проблемы науки и техники».....	9
3.2.3. Дисциплина М1.Б3. «Математическое моделирование, ч.1».....	9
3.2.4. Примерная программа дисциплины М1.Б4. «Функциональный анализ»...	10
3.2.5. Дисциплина М1.Б5. «Математическое моделирование, ч.2».....	15
3.2.6. Дисциплина М1.Б6. «Методы многокритериальной оптимизации».....	15
3.2.7. Примерная программа дисциплины М1.Б7. «Информационная безопасность и защита информации».....	16
3.3. Учебные программы дисциплин учебного цикла «Профессиональный цикл» М2.....	26
3.3.1. Примерная программа дисциплины М2.Б1 «Современные проблемы системного анализа и управления».....	26
3.3.2. Примерная программа дисциплины М2.Б2 «Современные компьютерные технологии в науке».....	35

1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Выпускник должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК):**

способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);

способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);

способностью свободно применять русский и один из иностранных языков как средства делового общения (ОК-3);

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

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

способностью применять в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6);

способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ОК-7);

способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-8);

Выпускник должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК):**

общепрофессиональные:

способностью вскрыть математическую, естественнонаучную и техническую сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, провести их качественно-количественный анализ (ПК-1);

способностью ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований (ПК-2);

способностью анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ПК-3);

способностью оформить, представить и доложить результаты выполненной работы (ПК-4);

способностью разработать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-5);

способностью организовать работу коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определить порядок выполнения работ (ПК-6);

научно-исследовательская деятельность:

способностью применять перспективные методы системного анализа и принятия решений для исследования функциональных задач на основе мировых тенденций развития системного анализа, управления и информационных технологий (ПК-7);

проектно-конструкторская деятельность:

способностью разработать и реализовать проекты по системному анализу сложных систем на основе современных информационных технологий (Web- и CALS-технологий) (ПК-8);

способностью формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и/или программных средств экспертных систем поддержки принятия оптимальных решений (ПК-9);

способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления сложными многомерными объектами управления (ПК-10);

проектно-технологическая деятельность:

способностью применять современные технологии создания сложных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых систем (ПК-11);

научно-педагогическая деятельность (дополнительно к задачам научно-исследовательской деятельности):

способностью принимать непосредственное участие в учебной работе кафедр и других учебных подразделений по направлению «Системный анализ и управление» (ПК-12);

организационно-управленческая деятельность:

способностью руководить коллективами разработчиков аппаратных и/или программных средств экспертных систем поддержки принимаемых решений (ПК-13)

2. ПРИМЕРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПО НАПРАВЛЕНИЮ МАГИСТРАТУРЫ 22010 – «СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ»

2.1. Структура примерного учебного плана

Представленный вариант примерного учебного плана содержит базовые и вариативные дисциплины учебных циклов М.1 «Общенаучный цикл», М.2 «Профессиональный цикл».

Представленный примерный учебный план определяет вариант реализации ФОС ВПО по направлению подготовки бакалавров 220100 «Системный анализ и управление» и может являться основой для разработки вузовских учебных планов.

2.2. Примерный учебный план по направлению подготовки магистров 220100 «Системный анализ и управление»

Примерный учебный план по направлению подготовки магистров 220100 «Системный анализ и управление» приведен на страницах с 6 по 8.

Примерный учебный план

подготовки магистра по направлению «Системный анализ и управление»

Квалификация (степень) - магистр
Нормативный срок обучения – 2 года

№ п/п	Наименование дисциплин (в том числе практик)	Зачетные единицы	Академические часы	Примерное распределение по семестрам (количество семестров указывается в соответствии с нормативным сроком обучения, установленным ФГОС)				
		Трудоёмкость по ФГОС	Трудоёмкость	1-й семестр	2-й семестр	3-й семестр	4-й семестр	Форма промежуточной аттестации
				Количество недель (указывается количество недель по семестрам)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
М.1 Общенаучный цикл		38						
	Базовая часть	20						
M1.B1.	Деловой иностранный язык	4		+	+			
M1.B2.	Философские проблемы науки и техники	2				+		
M1.B3.	Математическое моделирование, ч.1	2			+			
M1.B4.	Функциональный анализ	6		+	+			
M1.B5.	Математическое моделирование, ч.2	2				+		
M1.B6.	Методы многокритериальной оптимизации	2				+		
M1.B7.	Информационная безопасность и защита информации	2		+				
	Вариативная часть, в т.ч. дисциплины по выбору студента	18						

1	2	3	4	5	6	7	8	9
M1.B1.	История и методология науки	2		+				
M1.B2.	Философия теории устойчивости	2			+			
M1.B3.	Системный анализ информационных комплексов	3				+		
M1.B4.	Геоинформационные системы	2		+				
M1.B5.	Хаос и нелинейная динамика	2			+			
M1.B6.	Программное обеспечение компьютерных систем	3				+		
M1.B7.	Геометрические методы исследования нелинейных систем	2			+			
M1.B8.	Правовое обеспечение инновационной деятельности	2		+				
	Курсы по выбору студента							
M.2 Профессиональный цикл		30						
	Базовая часть	10	360					
M2.B1.	Современные проблемы системного анализа и управления	5	180			+		
M2.B2.	Современные компьютерные технологии в науке	5	180			+		
	Вариативная часть, в т.ч. дисциплины по выбору студента	20	360					
M2.B1.	Интеллектуальные информационные системы	3	108	+				
M2.B2.	Надежность информационных систем	3	108		+			
M2.B3.	Проектирование информационных систем	3	108			+		
M2.B4.	Управление качеством	3	108	+				
M2.B5.	Корпоративные информационные системы	3	108		+			
M2.B6.	Нейрокомпьютерные системы	2	72		+			
M2.B7.	Теория систем (дополнительные главы)	3	108			+		
	Системный подход к инвестициям в инновационные проекты							

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Курсы по выбору студента							
	М.3 Практика и научно-исследовательская работа							
	М.4 Итоговая государственная аттестация							
	Всего: <i>(указывается в соответствии с ФГОС)</i>							

3. ПРИМЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН

3.1. Перечень базовых дисциплин по ФГОС ВПО направления подготовки магистров 220100 «Системный анализ и управление»

М.1 Общенаучный цикл

- М1.Б1. Деловой иностранный язык
- М1.Б2. Философские проблемы науки и техники
- М1.Б3. Математическое моделирование, ч.1
- М1.Б4. Функциональный анализ
- М1.Б5. Математическое моделирование, ч.2
- М1.Б6. Методы многокритериальной оптимизации
- М1.Б7. Информационная безопасность и защита информации

М.2 Профессиональный цикл

- М2.Б1. Современные проблемы системного анализа и управления
- М2.Б2. Современные компьютерные технологии в науке

3.2 Учебные программы дисциплин учебного цикла «Общенаучный цикл» М1

3.2.1. Дисциплина М1.Б1 «Деловой иностранный язык»

3.2.2. Дисциплина М1.Б2. «Философские проблемы науки и техники»

3.2.3. Дисциплина М1.Б3. «Математическое моделирование, ч.1»

3.2.4. Примерная программа дисциплины М1.Б4. «Функциональный анализ»

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Зам. председателя совета УМО вузов
России по университетскому
политехническому образованию

_____ В.Н.Козлов
" ____ " _____ 2010 г.

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Функциональный анализ

(с приложениями в энергетике)

Составлена кафедрой	«Системный анализ и управление»
Для студентов, обучающихся по направлению:	220100 «Системный анализ и управление»
Форма обучения	Очная, очно-заочная, заочная
Составитель	
Профессор, д.т.н.,	_____ Козлов В.Н.
	" ____ " _____ 2010 г.

Санкт-Петербург
2010 г.

1. Цели и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель изучения дисциплины – формирование компетенций в области математических дисциплин, включая знания, умения, навыки и социально-личностные качества, обеспечивающие успешность деятельности в сфере научно-педагогической деятельности.

Основными задачами при изучении дисциплины являются:

1. Изучение основных принципов и методов функционального анализа;
2. Формирование умений в области применения основных методов функционального анализа при решении комплекса задач теории и практики управления;
3. Владение основными методами на уровне, позволяющем получать качественные результаты при решении теоретических и прикладных задач теории управления, вычислительных методов на основных этапах проектирования;
4. Получение студентами практических навыков работы с методами функционального анализа.

В результате изучения курса «Функциональный анализ» студент должен:

знать

- базисные понятия принципов и методов теории функционального анализа;
- базисные операции над основными понятиями функционального анализа;
- базисные методы функционального анализа на уровне, необходимой для конструктивного применения в прикладных задачах;

уметь

- применять методы функционального анализа при исследовании и проектировании широкого класса систем управления;
- получать качественные результаты, ориентированные на создание систем управления с гарантированными свойствами замкнуты систем управления широкого класса;
- формализовать прикладные задачи на языке функционального анализа;

владеть

- навыками разработки систем управления на основе методов функционального анализа в средах проектирования современных систем.

1.2. Компетенции, формируемые дисциплиной:

Дисциплина формирует следующие компетенции (по ФГОС):

общекультурные компетенции (ОК)

- способность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации (ОК-11);
- способность применять методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и использовать компьютер как средство управления информацией (ОК-12);

профессиональные компетенции (ПК)

- способность к освоению новой техники, новых методов и новых технологий (ПК-6);
- способность создавать математические модели отраслевых систем управления и применять программные комплексы для системного анализа и синтеза сложных систем (ПК-13);

- способность разрабатывать компоненты сложных систем управления, применять для разработки современные инструментальные средства и технологии программирования на основе профессиональной подготовки (ПК-14).

2. Место дисциплины в учебном плане

Дисциплина «Функциональный анализ» преподается в 1-3 семестрах основной образовательной программы магистра и относится к базовым дисциплинам профессионального цикла.

Дисциплины, знание которых необходимо для изучения данной дисциплины:

1. Математика в части всех разделов;
2. Математическая физика;
3. Теория вероятностей и статистик;
4. Теория автоматического управления.

Дисциплины, использующие знания, умения навыки и приобретенные компетенции в результате изучения курса «Функциональный анализ»:

1. Дисциплины модуля проектирования сложных систем автоматического управления;
2. Научно-исследовательская работа.

3. Распределение объема учебной дисциплины по типам обучающихся технологий

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная

Обучающая технология	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры			
		1	2		
Аудиторные занятия (всего)	144/ 4	72/2	72/2		
В том числе:					
Лекции	72/2	36/1	36/1		
Практические занятия (ПЗ)	72/2	36/1	36/1		
НИР, семинары (С), конкурсы, гранты					
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа (всего)	36/1	36/1			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Деловая игра, мозговой штурм, реферат, эссе и др.					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	36/1	36/1			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Экз.			
Общая трудоемкость 216 часов 6 зачетные единицы	216	216			
	6	6			

4. Содержание дисциплины

4.1. Компетенции, формируемые дисциплиной на основе ФГОС ВПО, разделы дисциплины по РПД и объемы по видам занятий

№	Составляющие (элементы, части) компетенций, формируемых дисциплиной на основе ФГОС ВПО	Разделы дисциплины	Трудоемкость, час./зач. ед.					Уровень сформированности		Уровень сформированности по таксономии Б. Блума					
			Л	ПЗ	Л	ПЗ	СР	Пороговый	Повышенный	Знание	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
1	2	3	1 семестр магистратуры		2 семестр магистратуры		4	5	6	7	8	9	10	11	
1.	Знание базовых понятий функционального анализа – теории множеств и линейных пространств	Элементы теории множеств и линейные пространства	4	4			4	+	+						
2.	Знания, умения и владения в области алгебраических структур и операторов	Основные алгебраические структуры и операторы	32	32			32	+	+	+	+				
3.	Знание, умения и владения по теории меры и интеграла Лебега	Теория меры и интеграл Лебега			14	14	14	+	+	+	+				

1	2	3	1 семестр магистратуры		2 семестр магистратуры		4	5	6	7	8	9	10	11
4.	Знание, умения и навыки в области теории операторов и алгебраических структур	Теория операторов и алгебраические структуры			22	22	22	+	+	+	+	+	+	
	Общая трудоемкость по ФГОС ВПО: 6 зачетных единиц - 216 часов		72/2		72/2		72/2							

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Элементы теории множеств и линейные пространства. Основные понятия теории множеств. Операции над множествами. Образы алгебраических операций над множествами. Определение линейного пространства. Базис. Свойства линейных пространств как групп.

2. Основные алгебраические структуры и операторы. Линейные пространства различных классов векторов, функций, последовательностей и операторов. Метрические и нормированные пространства векторов, функций, последовательностей и операторов. Неравенства Гельдера и Минковского для сумм и интегралов. Пространства С. Банаха и операторы. Пространства Д. Гильберта и операторы. Пространства тензоров и их свойства. Пространства и операторы Л.С. Соболева

3. Теория меры и интеграл Лебега. Мера Лебега в евклидовом пространстве. Общее понятие меры и продолжение меры. Интеграл Лебега.

4. Теория операторов и алгебраические структуры. Определения теории операторов, нормы и последовательности операторов. Линейные непрерывные и ограниченные операторы, свойства, нормы образов и применение. Компактные множества в нормированных пространствах. Линейные вполне непрерывные операторы. Операторы в метрических и нормированных пространствах. Принцип сжимающих отображений и его применение. Спектральные свойства операторов. Обратные операторы. Метод малого параметра в теории операторов и его применение в задачах управления. Метод продолжения по параметру и его применение в задачах управления.

5. Лабораторный практикум – не предусмотрен.

6. Практические и контрольные задания не предусмотрены.

7. Курсовые работы и курсовые проекты не предусмотрены.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Треногин В.А. Функциональный анализ: Учебник. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006.- 488 с.
2. Рудин У. Функциональный анализ. СПб.: Издательство «Лань», 2005.- 448 с.
3. Канторович Л.В., Акилов Г.П. Функциональный анализ. СПб.: Невский диалект; БХВ-Петербург, 2004. – 816 с.
4. Городецкий В.В., Нагнибеда Н.И., Настасиев П.П. Методы решения задач по функциональному анализу. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. – 480 с.
5. Свешников А.Г., Альшин А.Б., Корпусов М.О. Нелинейный функциональный анализ и его приложения к уравнениям в частных производных. – М.: Научный Мир, 2008. – 408 с.

Дополнительная литература

1. Князев П.Н. Функциональный анализ. М.: Едиториал УРСС, 2003. – 208 с.
2. Коллатц Л. Функциональный анализ и вычислительная математика. М.: «Мир», 12969.- 447.

3.2.1. Дисциплина М1.Б5. «Математическое моделирование, ч.2»

3.2.1. Дисциплина М1.Б6. «Методы многокритериальной оптимизации»

3.2.1. Примерная программа дисциплины М1.Б7. «Информационная безопасность и защита информации»

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный политехнический университет»**

УТВЕРЖДАЮ
Зам. председателя совета УМО вузов
России по университетскому
политехническому образованию

_____ В.Н.Козлов
" ____ " _____ 2010 г.

Вводится в действие с " ____ " _____ 20__ г.

**ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Информационная безопасность и защита информации»**

Составлена кафедрой

«Системный анализ и управление»

Для студентов, обучающихся по
направлению:

220100 «Системный анализ и управление»

Форма обучения

очная

Составитель

доцент, к.т.н.,

_____ Нестеров С.А.

" ____ " _____ 2010 г.

Санкт-Петербург
2010 г.

1. Цели и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель изучения дисциплины – получение студентами знаний, умений и навыков в области обеспечения информационной безопасности (ИБ) автоматизированных систем обработки информации.

Основными **задачами** при изучении дисциплины являются:

- изучение теоретических основ ИБ;
- приобретение знаний об основных методах и средствах обеспечения ИБ;
- получение студентами практических навыков в области развертывания, настройки и использования средств защиты информации.

В результате изучения курса «Информационная безопасность и защита информации» студент должен:

знать

- терминологию в области защиты информации;
- основные модели безопасности;
- стандарты в области ИБ;
- распространенные криптографические алгоритмы и особенности их использования;
- методы и средства защиты данных в компьютерных сетях;
- методики управления рисками, связанными с ИБ.

уметь

- решать задачи обеспечения ИБ автоматизированных систем обработки информации;

владеть

- навыками установки, настройки и работы с различными средствами защиты информации.

1.2. Компетенции, формируемые дисциплиной:

Дисциплина формирует следующие компетенции (по ФГОС):

общекультурные компетенции (ОК)

- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;

профессиональные компетенции (ПК)

- способность вскрыть математическую, естественную и техническую сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, провести их качественно-количественный анализ;
- способность анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию;
- способность разработать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований.

2. Место дисциплины в учебном плане

Дисциплина «Информационная безопасность и защита информации» преподается в 9 и 10 семестрах и относится к базовой части общенаучного цикла дисциплин.

Дисциплины, знание которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- Математика;
- Информатика;
- Теория и технология программирования;
- Базы данных;
- Операционные системы.

3. Распределение объема учебной дисциплины по типам обучающих технологий

Форма обучения очная

Обучающая технология	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры		
		IX	X	
Аудиторные занятия (всего)	108 / 3	72/2	36/1	
В том числе:				
Лекции	54 / 1,5	36/1	18/0,5	
Практические занятия (ПЗ)				
НИР, семинары (С), конкурсы, гранты				
Лабораторные работы (ЛР)	54/1,5	36/1	18/0,5	
Самостоятельная работа (всего)	108/3	72/2	36 /1	
В том числе:				
Курсовой проект (работа)	18/0,5		18 /0,5	
Расчетно-графические работы				
Деловая игра, мозговой штурм, реферат, эссе и др.				
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	90/2,5	72/2	18/0,5	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зач., экз.	курс. проект	
Общая трудоемкость 144 часы	216	144	72	
4 зачетные единицы	6	4	2	

4. Содержание дисциплины

4.1. Компетенции, формируемые дисциплиной на основе ФГОС ВПО, разделы дисциплины по РПД и объемы по видам занятий

№	Компетенции, формируемые дисциплиной на основе ФГОС ВПО	Разделы дисциплины	Объем занятий, час.					Уровень сформированности		Уровень сформированности по таксономии Б. Блума					
			Л	ПЗ	ЛЗ	СР		Пороговый	Повышенный	Знание	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.	Знание основных понятий в области ИБ, общей схемы процесса обеспечения ИБ.	Базовые понятия.	2			2			+	+	+				
2.	Знание определения терминов НСД, идентификация, аутентификация, управление доступом. Умения и навыки в области администрирования систем парольной аутентификации.	Защита от несанкционированного доступа (НСД).	4		6	10			+	+	+	+	+		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3.	Знание особенностей дискреционных, мандатных и ролевых формальных моделей безопасности. Умения и навыки в области администрирования систем управления доступом.	Модели безопасности.	4		6	10			+	+	+	+	+		
4.	Знание отечественных и зарубежных стандартов в области информационной безопасности.	Стандарты в области информационной безопасности.	4			4			+	+	+	+			
5.	Знание базовых понятий криптографии.	Основные понятия криптографии.	2			2			+	+	+	+			
6.	Знание принципов работы симметричных криптосистем, знание особенностей широко используемых криптоалгоритмов.	Основы симметричной криптографии.	8		4	12			+	+	+	+	+		
7.	Знание принципов работы криптосистем с открытым ключом, знание особенностей широко используемых криптоалгоритмов.	Введение в криптографию с открытым ключом.	6		6	12			+	+	+	+	+		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8.	Знание задач, решаемых с помощью хэш-функций с ключом и без ключа, а также алгоритмов хеширования.	Хэш-функции.	2			2			+	+	+	+			
9.	Знание задач инфраструктуры открытых ключей, знание формата цифровых сертификатов X.509. Умения и навыки в области развертывания и администрирования удостоверяющего центра.	Инфраструктура открытых ключей.	2		4	6			+	+	+	+	+	+	
10.	Знание распространенных протоколов защиты данных в IP-сетях. Умения и навыки в области их применения.	Криптографические протоколы в IP-сетях.	6		8	14			+	+	+	+	+	+	
11.	Знание функций и классификации межсетевых экранов (МЭ). Умения и навыки в области	Межсетевые экраны.	4		4	8			+	+	+	+	+	+	+

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	администрирования МЭ.														
12.	Знание задач управления информационной безопасностью. Знание основных положений стандартов ISO/IEC 17799/27002 и 27001 и умение применять их на практике.	Управление информационной безопасностью. Стандарты ISO/IEC 17799/27002 и 27001.	4		6	10			+	+	+	+	+	+	
13	Знание задач управления рисками и методик их оценки. Умение определять уязвимости системы и проводить анализ рисков.	Управление рисками.	6		10	16			+	+	+	+	+	+	
	Общая трудоемкость по ФГОС ВПО: 4 кредита - 144 часа		54		54	108									

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. **Базовые понятия.** Основные понятия теории защиты информации, классификации угроз и средств защиты. Классификация нарушителя по уровню возможностей. Базовые принципы обеспечения информационной безопасности. Приводится общая схема процесса обеспечения безопасности.
2. **Защита от несанкционированного доступа (НСД).** Вводится понятие НСД, рассматриваются задачи идентификации, аутентификации и управления доступом. Приводится классификация методов аутентификации, подробно рассматривается парольная аутентификация, даются рекомендации в области администрирования парольной системы.
3. **Модели безопасности.** Вводится понятие модели безопасности, анализируется роль модели безопасности в процессе формализованного доказательства безопасности систем. Приводится классификация формальных моделей безопасности. Рассматриваются модель Харрисона-Рузо-Ульмана, модель Белла-ЛаПадула, ролевые модели безопасности.
4. **Стандарты в области информационной безопасности.** Дается обзор стандарта «Критерии безопасности компьютерных систем» («Оранжевая книга»), руководящих документов Гостехкомиссии (сейчас - ФСТЭК России), стандарта ISO/IEC 15408.
5. **Основные понятия криптографии.** Вводятся основные понятия криптографии, рассматривается схема секретной системы К. Шеннона, приводится классификация шифров.
6. **Основы симметричной криптографии.** Рассматриваются схема Фейстеля, шифры DES, ГОСТ 28147-89 и Blowfish, вопросы управления криптографическими ключами, протокол Kerberos.
7. **Введение в криптографию с открытым ключом.** Вводятся основные понятия (открытый и секретный ключ, электронная цифровая подпись), рассматриваются новые задачи, которые позволяет решать криптография с открытым ключом. Изучаются алгоритмы Диффи-Хеллмана, RSA, Эль-Гамала.
8. **Хэш-функции.** Рассматриваются хэш-функции без ключа и с ключом (имитовставка).
9. **Инфраструктура открытых ключей.** Рассматриваются задачи, решаемые инфраструктурой открытых ключей, цифровые сертификаты X.509.
10. **Криптографические протоколы в IP-сетях.** Криптографическая защита электронной почты: S/MIME, PGP. Протоколы SSL/TLS, IPSec, SKIP, IKE.
11. **Межсетевые экраны.**
12. **Управление информационной безопасностью. Стандарты ISO/IEC 17799/27002 и 27001.**
13. **Управление рисками.** Базовые понятия. Модель с полным перекрытием. Средства обнаружения уязвимостей. Методики оценки рисков CRAMM, FRAP, OCTAVE, RiskWatch. Методика оценки рисков корпорации Microsoft.

5. Лабораторный практикум

1. Механизмы защиты информации в операционных системах: аутентификация пользователей и разграничение доступа к файлам.
2. Механизмы защиты информации в «настольных» СУБД.
3. Механизмы защиты информации в «многопользовательской» («серверной») СУБД.
4. Использование программы PGP для защиты файлов и электронной почты.
5. Выполнение в математическом пакете преобразований данных в соответствии с алгоритмом Диффи-Хеллмана.
6. Выполнение в математическом пакете преобразований данных в соответствии с алгоритмом RSA (шифрование и электронно-цифровая подпись).

7. Выполнение в математическом пакете преобразований данных в соответствии с алгоритмом Эль-Гамала (шифрование и электронно-цифровая подпись).
8. Развертывание и использование инфраструктуры цифровых сертификатов.
9. Криптографическая защита электронной почты с помощью протокола S/MIME.
10. Защита данных при передаче – протокол SSL.
11. Защита данных при передаче – протокол IPSec.
12. Защита данных при хранении в современных ОС семейства Windows с помощью EFS.
13. Настройка межсетевое экрана.
14. Автоматизированный анализ уязвимостей локального компьютера.
15. Автоматизированный анализ уязвимостей удаленного компьютера. Сетевые сканеры.

6. Практические и контрольные задания

Не предусмотрены.

7. Курсовые работы и курсовые проекты

Анализ политики безопасности организации на соответствие требованиям международных стандартов.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Девянин П.Н. Модели безопасности компьютерных систем: учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия»,2005.
2. Малюк А. А. Информационная безопасность: концептуальные и методологические основы защиты информации : учеб. пособие для вузов.— М.: Горячая линия - Телеком, 2004.
3. Нестеров С.А. Информационная безопасность и защита информации: Учеб. пособие. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008.
4. Платонов В.В. Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности вычислительных сетей: учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2006.
5. Петренко С.А., Симонов С.В. Управление информационными рисками. Экономически оправданная безопасность. – М.: Компания АйТи; ДМК Пресс, 2004.

Дополнительная литература

1. Девянин П.Н., Михальский О.О., Правиков Д.И., Щербаков А.Ю. Теоретические основы компьютерной безопасности: Учеб. пособие для вузов. - М.: Радио и связь. 2000.
2. Зегжда Д.П., Ивашко А.М. Основы безопасности информационных систем. - М: Горячая линия – Телеком, 2000.
3. Конеев И.Р., Беляев А.В. Информационная безопасность предприятия. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003.
4. Романец Ю.В., Тимофеев П.А., Шаньгин В.Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях. - М.: Радио и связь. 1999.

5. Утешев А.Ю., Черкасов Т.М., Шапошников А.А. Цифры и шифры : учебное пособие. -СПб: Изд-во СПбГУ, 2001.
6. Яценко В.В. и др. Введение в криптографию. / Под общ. ред. В.В.Яценко. – М.: МЦНМО, «ЧеРо», 1998.

Рекомендуемые Интернет-ресурсы.

1. <http://www.citforum.ru/security/> - портал Центра Информационных Технологий, раздел посвященный информационной безопасности.
2. <http://www.intuit.ru/> - сайт Интернет-университета информационных технологий.

8.2. Условия реализации и технические средства по обеспечению дисциплины

Проектор (оверхед-проектор при использовании слайдов на прозрачных пленках или мультимедийный проектор при использовании компьютерных презентаций), экран, демонстрационные материалы (слайды или презентации). Описания лабораторных работ. Учебный компьютерный класс с требуемым программным обеспечением (операционные системы, ПО вирт. машин, СУБД, математический пакет, программа PGP и т.д.).

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс кафедры «Системный анализ и управление», персональные компьютеры с операционными системами семейства Windows (Windows XP на рабочих станциях, Windows Server 2003 на сервере), программное обеспечение Microsoft Virtual PC 2007 SP1, СУБД MS Access и MS SQL SERVER 2008, PGP, математическое ПО Maple.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Специальные рекомендации отсутствуют.

Выполнение требований ФГОС ВПО в рабочей программе учебной дисциплины подтверждаем:

Заказчик РПД

Зав. кафедрой «Системный анализ и управление»

_____ Козлов В.Н.

" ___ " _____ 20__ г.

Разработчик РПД

Зав. кафедрой «Системный анализ и управление»

_____ Козлов В.Н.

" ___ " _____ 20__ г.

**3.3 Учебные программы дисциплин учебного цикла
«Профессиональный цикл» М2**

**3.3.1. Примерная программа дисциплины М2.Б1 «Современные проблемы
системного анализа и управления»**

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный политехнический университет»**

УТВЕРЖДАЮ
Зам. председателя совета УМО вузов
России по университетскому
политехническому образованию

_____ В.Н.Козлов
" ____ " _____ 2010 г.

Вводится в действие с " ____ " _____ 20__ г.

**ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Современные проблемы системного анализа и управления**

Составлена кафедрой _____ «Системный анализ и управление»

Для студентов, обучающихся по
направлению: _____ 220100 «Системный анализ и управление»

Форма обучения _____ очная

Составитель

профессор, к.т.н. _____ Шашихин В.Н.

" ____ " _____ 2010 г.

Санкт-Петербург
2010 г.

1. Цели и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель изучения дисциплины – освоение основных методов системного анализа, развитие способностей к анализу и синтезу сложных систем управления на основе основных принципов системного анализа.

Изучение курса ставит перед собой следующие **задачи**:

- освоение основных принципов моделирования и анализа крупномасштабных систем;
- изучение конструктивными методами анализа и синтеза крупномасштабных систем управления;
- ознакомление с адекватными моделями принятия решений в условиях статической и динамической неопределенности;
- приобретение знаний по методам и технологиям последовательного принятия решений;
- освоить синтез регуляторов для крупномасштабных систем различной структуры в области энергетики, транспорта, промышленности.

В результате изучения курса «Современные проблемы системного анализа и управления» студент должен:

знать

- методы проектирования аппаратных и программных средств и системного анализа сложных систем;
- методы декомпозиции, агрегирования и координации крупномасштабных систем оптимального, адаптивного и робастного управления;
- методы системного анализа для решения слабоструктурированных и неструктурированных задач и методы анализа объектов и крупномасштабных систем;

уметь

- планировать, организовывать и проводить научные исследования в области системного анализа и управления;
- использовать типовые программные продукты, ориентированные на решение научных, проектных и технологических задач;
- проектировать системы управления сложными многосвязными системами;
- правильно выбирать методы синтеза крупномасштабных динамических систем, включая методы теории игр для статических и динамических моделей процессов и систем в условиях неопределенности;

владеть

- типовыми программными продуктами, ориентированными на решение научных, проектных и технологических задач;
- методами проектирования систем управления сложными многосвязными системами;
- методами построения математических моделей для крупномасштабных объектов со структурированными и слабоструктурированными данными, анализа их свойств, синтеза систем с требуемыми свойствами;
- технологиями научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности;
- методиками сбора, переработки и представления научно-технических материалов по результатам исследований к опубликованию в печати, а также в виде обзоров, рефератов, отчетов, докладов и лекций.

1.2. Компетенции, формируемые дисциплиной:

Дисциплина формирует следующие компетенции (по ФГОС):

общекультурные компетенции (ОК)

способностью применять в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6) (модуль 5);

профессиональные компетенции (ПК)

способностью вскрыть математическую, естественнонаучную и техническую сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, провести их качественно-количественный анализ (ПК-1) (модуль 1);

способностью анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ПК-3) (модуль 4);

способностью оформить, представить и доложить результаты выполненной работы (ПК-4) (модуль 5);

способностью применять перспективные методы системного анализа и принятия решений для исследования функциональных задач на основе мировых тенденций развития системного анализа, управления и информационных технологий (ПК-7) (модуль 7);

способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления сложными многомерными объектами управления (ПК-10) (модуль 2).

Выпускник должен иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией.

2. Место дисциплины в учебном плане

Дисциплина «Современные проблемы системного анализа и управления» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению «Системный анализ и управление» (магистры, профессиональный цикл).

Дисциплина «Современные проблемы системного анализа и управления» изучается в 11 семестре, являясь базовой компонентой профессионального цикла. Для освоения данной дисциплины требуется изучение дисциплин: «Математика», «Вычислительная математика», «Теория управления», «Функциональный анализ». Дисциплина завершает подготовку магистров и необходима для адаптации в первичной должности и дальнейшего карьерного роста.

3. Распределение объема учебной дисциплины по типам обучающих технологий

Форма обучения очная

Обучающая технология	Всего часов/ зачетных единиц	Семестры			
		11			
Аудиторные занятия (всего)	72 / 2	72/2			
В том числе:					
Лекции	36/1	36/1			
Практические занятия (ПЗ)	36/1	36/1			
НИР, семинары (С), конкурсы, гранты					
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа (всего)	36/1	36/1			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)	36/1	36/1			

Расчетно-графические работы					
Деловая игра, мозговой штурм, реферат, эссе и др.					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Э			
Общая трудоемкость 108 часы	108	108			
3 зачетные единицы	3	3			

4. Содержание дисциплины

4.1. Компетенции, формируемые дисциплиной на основе ФГОС ВПО, разделы дисциплины по РПД и объемы по видам занятий

№	Составляющие (элементы, части) компетенций, формируемых дисциплиной на основе ФГОС ВПО	Разделы дисциплины	Объем занятий, час.					Уровень сформированности		Уровень сформированности по таксономия* Б. Блума					
			Л	ПЗ	ЛЗ	СР		Пороговый	Повышенный	Знание	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.	Владение навыками применения системных принципов моделирования и анализа крупномасштабных систем	Формулировка системных принципов моделирования и анализа крупномасштабных систем	8	8		8			+	+	+	+			
2.	Владение навыками применения конструктивных методов анализа и синтеза крупномасштабных систем	Конструктивные методы анализа и синтеза крупномасштабных систем	12	12		12			+	+	+	+	+	+	
3.	Умение строить адекватные модели	Адекватные модели принятия решений в	8	8		8			+	+	+	+		+	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	принятия решений в условиях статической и динамической неопределенности	условиях статической и динамической неопределенности													
4.	Умение применять методы и технологии последовательного принятия решений	Методы и технологии последовательного принятия решений	4	4		4		+		+	+	+	+		
5.	Владение методами синтеза регуляторов для крупномасштабных систем различной структуры в области энергетики, транспорта, промышленности	Синтез регуляторов для крупномасштабных систем различной структуры в области энергетики, транспорта, промышленности	4	4		4		+		+	+	+	+	+	
	Общая трудоемкость по ФГОС ВПО: 3 кредита - 108 часа		36	36		36									

4.2 Содержание разделов дисциплины

11 семестр

1. Формулировка системных принципов моделирования и анализа крупномасштабных систем

Принцип декомпозиции. Декомпозиция математическая, структурная (физическая), временная. Представление систем в виде совокупности взаимодействующих подсистем. Функции взаимного влияния. Базис Фробениуса для систем с векторным управлением. Модели, децентрализованные по входу и выходу. Модели параметрически возмущенных систем. Модели структурно возмущенных систем.

Принцип агрегирования. Скалярные функции Ляпунова. Векторные функции Ляпунова. Системы сравнения для линейных и нелинейных систем. Теоремы сравнения.

Принцип координации. Цели и функционал. Двухуровневое и многоуровневое управление. Децентрализованное и координирующее управление.

2. Конструктивные методы анализа и синтеза крупномасштабных систем

Функции Ляпунова. Скалярные функции Ляпунова, их свойства и способы построения для изолированных подсистем. Определение и свойства векторных функций Ляпунова. Способы построения векторных функций с компонентами в виде модулей фазовых координат и в виде скалярных функций подсистем.

Принцип сравнения. Агрегирование подсистем и функций взаимного влияния. Дифференциальные неравенства для векторных функций Ляпунова. Построение систем сравнения.

Устойчивость по Ляпунову крупномасштабных систем. Устойчивость систем сравнения. Теоремы сравнения для различных типов крупномасштабных систем.

Задача размещения спектра для крупномасштабных систем. Решение уравнения Сильвестра. Декомпозиция уравнения Сильвестра. Синтез децентрализованного управления. Задача размещения спектра в условиях параметрической неопределенности.

Решение задачи линейно квадратичной оптимизации. Метод модификации функционала. Синтез децентрализованного управления. Оценка индекса субоптимальности.

Решение задачи многоуровневой оптимизации. Многоуровневая оптимизация на основе использования систем сравнения. Синтез координирующего управления с заданной степенью затухания векторной функции Ляпунова.

Синтез управлений для систем с последствием. Скалярно-оптимизационные функции. Метод динамического программирования в синтезе координирующего управления.

3. Адекватные модели принятия решений в условиях статической и динамической неопределенности

Статическая неопределенность. Определение антагонистической матричной игры в нормальной форме с интервальными стратегиями. Максиминные и минимаксные стратегии. Смешанное расширение матричной игры с интервальной неопределенностью в функциях выигрыша. Существование решения. Свойства оптимальных стратегий и значения игры.

Динамическая неопределенность. Модель дифференциальной игры с неопределенностью. Понятие робастности. Минимаксные робастные системы. Стратегии гарантированного результата.

4. Методы и технологии последовательного принятия решений

Многошаговые игры с полной информацией. Модель матричной многошаговой игры. Ситуации абсолютного равновесия по Нэшу. Стратегия наказания. Задача преследования. Иерархические игры.

Многошаговые игры с неполной информацией. Формализация игры. Основное функциональное уравнение. Стратегии поведения. Алгоритмы решения. Антагонистическая многошаговая игра с запаздыванием информации.

5. Синтез регуляторов для крупномасштабных систем различной структуры в области энергетики, транспорта, промышленности

Синтез централизованных, децентрализованных и двухуровневых регуляторов для систем управления: частотой и активной мощностью взаимосвязанных синхронных генераторов; боковым и продольным движением летательных и подводных аппаратов; стабилизации судов на заданном курсе; последовательно соединенными химическими реакторами.

5. Лабораторный практикум не предусмотрен

6. Практические и контрольные задания

1. Представление сложных систем в виде взаимодействующих подсистем.
2. Базис Фробениуса для систем с векторным управлением.
3. Модели, децентрализованные по входу, выходу.
4. Модели параметрически возмущенных систем.
5. Векторные функции Ляпунова.
6. Построение систем сравнения и методы исследования их устойчивости.
7. Задача размещения спектра замкнутой крупномасштабной системы.
8. Задача линейно квадратичной оптимизации.
9. Многоуровневая оптимизации.
10. Антагонистическая игра с интервальными стратегиями.
11. Смешанное расширение матричной игры с интервальной неопределенностью.
12. Дифференциальная игра с неопределенностью.
13. Минимаксные робастные системы.
14. Стратегии гарантированного результата.
15. Матричная многошаговая игра.
16. Задача преследования.
17. Иерархические игры.

7. Курсовые работы и курсовые проекты

Курсовое проектирование направлено на синтез регуляторов, решающих задачи размещения спектра замкнутой системы или линейно квадратичной оптимизации для крупномасштабных динамических объектов с неопределенностью. Синтезируются различные структуры управления (централизованная, децентрализованная, двухуровневая) с последующим выбором наилучшего варианта на основе использования методов системного анализа и принятия решений. В качестве объектов для проектирования систем управления используются математические модели реальных устройств.

Примеры исследуемых процессов и устройств:

- 1) управление частотой и активной мощностью системы взаимосвязанных синхронных генераторов;
- 2) управление боковым и продольным движением летательных аппаратов;
- 3) управление железнодорожным составом;
- 4) стабилизация морских судов на заданном курсе;
- 5) оптимизация режимов работы системы последовательно соединенных химических реакторов.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Козлов В.Н., Куприянов В.Е. Шашихин В.Н. Управление энергетическими системами. Часть 1. Теория автоматического управления: Учебное пособие / Под ред. В.Н. Козлова. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2006. 316 с.
2. Шашихин В.Н. Теория автоматического управления. Методы декомпозиции, агрегирования и координации. Учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2004. 116 с.
3. Шашихин В.Н. Интервальные динамические системы. Модели, анализ, синтез. СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2003. 213 с.

Дополнительная литература

1. Козлов В.Н. Метод нелинейных операторов в автоматизированном проектировании динамических систем. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1986. 168 с.
2. Теория игр: Учебное пособие для ун-тов:/Л.А.Петросян, Н.А.Зенкевич, Е.А.Семина. М. Высш. шк., Книжный дом «Университет», 1998. 304 с.
3. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. Учебник. М.: Логос, 2002.
4. Шильяк Д. Децентрализованное управление сложными системами. М.: Мир, 1994.
5. Цурков В.И. Динамические задачи большой размерности. М.: Наука, 1988.
6. Метод векторных функций Ляпунова в теории устойчивости / Под ред. А.А.Воронова, В.М.Матросова. М.: Наука, 1987 г.
7. Груйич Л.Т., Мартынюк А.А., Риббенс-Павелла. Устойчивость крупномасштабных систем при структурных и сингулярных возмущениях. Киев.: Наукова Думка, 1984.

8.2. Условия реализации и технические средства по обеспечению дисциплины

Программное обеспечение персональных компьютеров; информационное, программное и аппаратное обеспечение локальной компьютерной сети; информационное и программное обеспечение глобальной сети Internet.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс ПЭВМ с микропроцессором не ниже Pentium IV, объем ПЗУ не меньше 2-3 ГБ, объем ОЗУ не меньше 512 МБ.

Математические пакеты MathCAD, MatLab, Mathematica

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Кроме сведений, получаемых на занятиях, значительная часть необходимой информации приобретает студентами при использовании учебно-методической и справочной литературы в процессе самостоятельной работы над курсовыми проектами по индивидуальными тематическими заданиями, связанными с энергетикой, транспортом, промышленностью.

Обучение проводится с внедрением в учебный процесс математического пакета MatLab.

.Выполнение требований ФГОС ВПО в рабочей программе учебной дисциплины подтверждаем:

Заказчик	Разработчик
Зав. кафедрой «Системный анализ и управление»	Зав. кафедрой «Системный анализ и управление»
_____ Козлов В.Н.	_____ Козлов В.Н.
" ____ " _____ 20__ г.	" ____ " _____ 20__ г.

3.3.2. Примерная программа дисциплины М2.Б2 «Современные компьютерные технологии в науке»

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный политехнический университет»**

УТВЕРЖДАЮ
Зам. председателя совета УМО вузов
России по университетскому
политехническому образованию

_____ В.Н.Козлов
" ____ " _____ 2010 г.

Вводится в действие с " ____ " _____ 20__ г.

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные технологии в науке

Составлена кафедрой _____ «Системный анализ и управление»

Для студентов, обучающихся по
направлению: _____ 220100 «Системный анализ и управление»

Форма обучения _____ очная

Составитель _____

профессор, д.т.н. _____

" ____ " _____ 2010 г.

Санкт-Петербург 2010 г.

1. Цели и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель изучения дисциплины

Получение студентами знаний, умений и навыков использования компьютерных систем для постановки, анализа, и численного решения задач моделирования систем управления, а также использование программных комплексов для визуализации результатов численного эксперимента.

Основными задачами при изучении дисциплины являются:

- изучение принципов построения компьютерных моделей физических объектов и управляющих систем;
- приобретение студентами знаний об основных подходах к построению и анализу численного решения задач управления;
- получение студентами знаний о методах синтеза управлений для различных классов технических систем.
- приобретение студентами навыков создания отчетов, показывающих средствами визуализации характер и вид развития физических процессов и состояний в исследуемых системах.

В результате изучения дисциплины «Компьютерные технологии в науке» студент должен:

знать

- Систему математического моделирования систем управления (Matlab/Simulink);
- Варианты численных постановок задач при различных вариантах начальных и граничных условий;
- Методы создания элементов визуализации полученных данных численного эксперимента.

уметь

- Строить вычислительные модели для различных задач управления технических систем;
- использовать основные методы моделирования систем управления;

владеть

- навыками построения вычислительных моделей систем управления;
- навыками создания визуализирующих компьютерных объектов.

1.2. Компетенции, формируемые дисциплиной:

Дисциплина формирует следующие компетенции (по ФГОС):

общекультурные компетенции (ОК)

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);
- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);

- способностью свободно применять русский и один из иностранных языков как средства делового общения (ОК-3);
- способностью применять в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ОК-7);
- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-8);

профессиональные компетенции (ПК)

- способностью вскрыть математическую, естественнонаучную и техническую сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, провести их качественно-количественный анализ (ПК-1);
- способностью ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований (ПК-2);
- способностью анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ПК-3);
- способностью оформить, представить и доложить результаты выполненной работы (ПК-4);
- способностью разработать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-5);
- способностью организовать работу коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определить порядок выполнения работ (ПК-6);
- способностью применять перспективные методы системного анализа и принятия решений для исследования функциональных задач на основе мировых тенденций развития системного анализа, управления и информационных технологий (ПК-7);
- способностью разработать и реализовать проекты по системному анализу сложных систем на основе современных информационных технологий (Web- и CALS-технологий) (ПК-8);
- способностью формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и/или программных средств экспертных систем поддержки принятия оптимальных решений (ПК-9);
- способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления сложными многомерными объектами управления (ПК-10);
- способностью применять современные технологии создания сложных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых систем (ПК-11);

2. Место дисциплины в учебном плане

Дисциплина «Компьютерные технологии в науке» преподается в 12 семестре. Дисциплины, знание которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- Математика (базовый 4-х семестровый курс);
- Теория и технология программирования (базовый 2-ч семестровый курс);
- Вычислительная математика;
- Физика (базовый курс);
- Теория автоматического управления;
- Теория информационных систем;
- Моделирование систем;
- Управление в организационных системах

Дисциплины, использующие знания, умения и навыки, приобретенные в результате изучения курса «Компьютерные технологии в науке»:

- Учебная НИР;
- Подготовка выпускной работы магистра.

4. Распределение объема учебной дисциплины по типам обучающих технологий

Форма обучения очная

Обучающая технология	Всего	Семестр
		XII
Аудиторные занятия (всего: часов/зачетных единиц)	72/2	72/2
В том числе:		
Лекции	36/1	36/1
Практические занятия (ПЗ)	36/1	36/1
НИР, семинары (С), конкурсы, гранты		
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (всего: часов/зачетных единиц)	36/1	36/1
В том числе:		
Курсовой проект (работа)	28/0,78	28/0,78
Расчетно-графические работы		
Деловая игра, мозговой штурм, реферат, эссе и др.		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	8/0,22	8/0,22
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		экз.
Общая трудоемкость (часы/зачетные единицы)	108/3	108/3

4. Содержание дисциплины

4.1. Компетенции, формируемые дисциплиной на основе ФГОС ВПО, разделы дисциплины по РПД и объемы по видам занятий

№	Составляющие (элементы, части) компетенций, формируемых дисциплиной на основе ФГОС ВПО	Разделы дисциплины	Объем занятий, час.				Уровень сформированности умений учащихся		Уровень сформированности умений учащихся по таксономии Б. Блума					
			Л	ПЗ	ЛЗ	СР	Пороговый	Повышенный	Знание	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Иметь представление о проблемах моделирования управляющих систем	Обзор исследований по проблемам моделирования управляющих систем	6	6		4		+	+	+	+			
2	Знать об основных существующих компьютерных системах имитационного моделирования	Обзор и анализ существующих компьютерных систем имитационного моделирования	2	2		2		+	+	+	+			
3	Уметь ставить задачи для исследования систем управления	Постановки задач исследования управляющей системы	4	6		6		+	+	+	+		+	
4	Уметь создавать адекватные исследуемому объекту компьютерные модели.	Создание компьютерной модели исследуемого объекта управления	4	6		6		+	+	+	+		+	

5	Умение формулировать начальные, граничные условия для моделируемых систем, вид и характер обратной связи в системе управления	Выбор начальных, граничных условий, характера обратной связи в системе управления исследуемого объекта	4	2	2			+	+	+	+		+	
6	Иметь представление о устойчивости систем управления	Анализ устойчивости моделируемой системы управления	2	2	2			+	+	+	+	+		
7	Уметь проводить вычислительные эксперименты по моделированию работы системы управления	Моделирование работы объекта и системы управления	8	4	4			+	+	+	+			
8	Иметь представление о методах визуализации полученных данных, создания компьютерных презентаций	Обработка данных эксперимента, визуализация данных, создание компьютерной презентации	6	8	10			+	+	+	+			+
Общая трудоемкость по ФГОС ВПО: 3 зачетных единицы - 108 часов			36	36	36									

4.2. Содержание разделов дисциплины

1. Обзор исследований по проблемам моделирования управляющих систем.
Рассмотрение типовых моделей систем управления.
2. Обзор и анализ существующих компьютерных систем имитационного моделирования.
Изучение системы имитационного моделирования. Изучение принципов организации системы управления в системе имитационного моделирования.
3. Постановки задач исследования управляющей системы.
Выполнение практической работы по описанию физической и математической модели управляющей системы.
4. Создание компьютерной модели исследуемого объекта управления.
Выполнение практической работы по компьютерному моделированию описанной управляющей системы.
5. Выбор начальных, граничных условий, характера обратной связи в системе управления исследуемого объекта.
6. Выбор и обоснование начальных и граничных условий для различных объектов входящих в управляемую систему. Конфигурация управляющей системы.
7. Анализ устойчивости моделируемой системы управления .
Выполнение работы по анализу устойчивой работы системы управления.
8. Моделирование работы объекта и системы управления.
Выполнение практической работы по моделированию работы объекта и системы управления.
9. Обработка данных эксперимента, визуализация данных, создание компьютерной презентации.
10. Получение экспериментальных данных по моделированию управляющей системы. Анализ экспериментальных данных. Визуализация полученных данных. Создание отчета и презентации.

5. Лабораторный практикум

Не предусмотрен.

6. Практические занятия

Каждый раздел сопровождается практическими занятиями.

7. Курсовой проект (курсовая работа)

Система управления техническим объектом.

8. Расчетно-графические работы

Не предусмотрен.

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

10.1. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Козлов В.Н., Куприянов В.Е., Шашихин В.Н. Синтез управлений для распределенных объектов. Издательство Политехнического университета г. Санкт-Петербург. 2008. - 316 с.
2. В. В. Мещеряков. Задачи по математике с Matlab & Simulink. Диалог-МИФИ, 2007 г. 528с.
3. В. П. Дьяконов, А. А. Пеньков. MATLAB и Simulink в электроэнергетике. Справочник. Горячая Линия - Телеком, 2009 г. 816с.

Дополнительная литература

1. Козлов В.Н., Куприянов В.Е., Заборовакии В.С. Вычислительные методы синтеза систем автоматического управления. – Л.: Издательство Ленинградского университета. 1989 - 224 с.
2. Системный анализ и принятие решений: Словарь-справочник: Учебное пособие для вузов / Под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. — М.: Высш. шк., 2004. — 616 с

10.2. Технические средства обеспечения дисциплины

Информационное, программное и аппаратное обеспечение локальной компьютерной сети, информационное и программное обеспечение глобальной сети Internet.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Локальная компьютерная сеть кафедры с выходом в глобальную сеть Internet. Matlab/Simulink.

11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Подготовка к текущим лекциям и практическим занятиям осуществляется в процессе самостоятельной работы студентов согласно методическим указаниям, представляемым преподавателем на предшествующих лекциях и практических занятиях.