

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
«Специальные вопросы исследования моделей корпоративных  
информационно-управляющих систем»  
для подготовки аспирантов по направлению  
09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»  
по направленности «Автоматизация и управление  
технологическими процессами и производствами»

Санкт-Петербург

2018

## **СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**

№№ учебных планов:	8909060
Обеспечивающий факультет:	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра:	Информационные системы
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	4
Курс	1
Семестр	2

### **Виды занятий**

Лекции (академ. часов)	36
Практические занятия (академ. часов)	36
Лабораторные занятия (академ. часов)	0
Все аудиторные (контактные) занятия (академ. часов)	72
Самостоятельная работа (академ. часов)	72
Всего (академ. часов)	144

### **Вид промежуточной аттестации**

Экзамен, зачет (семестр)	2
--------------------------	---

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информационные системы 07.05.2018, протокол № 7.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией факультета ФКТИ 24.05.2018, протокол № 5.

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Специальные вопросы исследования моделей корпоративных информационно-управляющих систем»

Дисциплина «Специальные вопросы исследования моделей корпоративных информационно-управляющих систем» занимается проблемами исследования, проектирования разработки и применения корпоративных информационно-управляющих систем (КИУС), моделей КИУС. Проектирование КИУС рассматривается как процесс преобразования входной информации об объекте, последовательной формализации проектных решений, методах и опыте проектирования объектов. Моделирование КИУС и элементов КИУС отражает процессы, технологии и методы проектирования КИУС. Методология исследования, проектирования и моделирования заключается в организации процесса проектирования, моделирования и обеспечении управления этими процессами с соблюдением установленных требований к характеристикам КИУС и технологиям разработки.

Содержанием дисциплины являются теоретические и прикладные исследования системных связей и закономерностей функционирования и развития объектов и процессов с учетом отраслевых особенностей, повышения эффективности надежности и качества КИУС.

### SUBJECT SUMMARY

#### "Special survey of models of corporate management information systems"

Discipline "Special survey of models of corporate management information systems" deals with the problems of research, design, development and application of corporate information management systems (CIUS), models CIUS. Design CIUS is considered as a process of transformation of input information about the object, consistent formalization of design decisions, methods and experience of designing objects. Simulation CIOS and elements CIUS reflects the processes, technology and

methods of design of CIUS. Research methodology, design and modeling is the process of designing, modeling and managing these processes with compliance to the characteristics of CIOS and technology development.

The content of the discipline is the theoretical and applied research of the system of relations and patterns of functioning and development of objects and processes taking into account industry characteristics, improve the efficiency of reliability and quality CIUS.

## **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Специальные вопросы исследования моделей корпоративных информационно-управляющих систем» занимается проблемами исследования, проектирования и моделирования процессов информационных систем управления предприятием. В дисциплине рассматриваются проблемы и перспективы развития корпоративных информационно-управляющих систем, приобретаются фундаментальные, теоретические, прикладные знания и навыки решения задач управления и обработки информации в объектах исследования, включая вопросы моделирования, оптимизации, повышения эффективности надежности и качества объектов КИУС. В результате освоения дисциплины аспирант приобретает профессиональную квалификацию исследователя для разработки новых и совершенствования существующих методов и средств анализа, управления и обработки информации в сложных технических системах различной отраслевой принадлежности, сопровождения информационных систем управления предприятием, их перспективного развития в интересах устанавливаемых критериев эффективности и качества.

Аспирант изучает:

- теоретические основы управления и обработки информации;
- методы исследования, моделирования, системного анализа, управления и обработки информации;
- постановки решения исследования, моделирования, управления и обработки информации;
- способы формализация задач исследования, моделирования, управления и обработки информации.

Аспирант осваивает принципы:

- описания задач анализа и управления объектами исследования;

- оценки эффективности решения задач управления объектами исследования и обработки информации в объектах;
- разработки моделей описания и оценки эффективности решения задач исследования;
- разработка методов и алгоритмов решения задач исследования;
- разработки специального математического и программного обеспечения решения задач исследования.

Аспирант осваивает приёмы:

- творческого подхода к проводимым исследованиям,
- применения новых современных технологий, перспективных программно-вычислительных технических средств, современных информационных средств коммуникаций;
- разработки способов, методов, методик, алгоритмов решения задач системного анализа, управления и обработки информации;
- разработки критериев оценки эффективности решения задач;
- разработка специального математического и программного обеспечения для подтверждения полученных результатов проведенного научного исследования.

Аспирант в ходе изучения и освоения дисциплины «Специальные вопросы исследования моделей корпоративных информационно-управляющих систем» формирует профессиональные компетенции:

- умение разрабатывать стратегии проектирования и моделирования в соответствии с целями проектирования и моделирования, направлениями последующего применения (ПК-1);
- умение находить компромисс между требованиями стоимости, качества, надежности, эффективности использования, временных параметров применения, нахождение оптимальных решений (ПК-6);

- умение проводить исследование и разработку теоретических и экспериментальных моделей объектов исследования в условиях современных информационно-коммуникационных средств (ПК-8);
- умение применять и разрабатывать методики анализа, синтеза, исследования, проектирования и моделирования объектов и процессов информационных систем и технологий (ПК-9);
- умение осуществлять моделирование информационных процессов и объектов на базе стандартных и оригинальных программно-вычислительных средств автоматизированного проектирования и исследований (ПК-10);
- умение осуществлять постановку и проведение экспериментов по заданной и разработанной методике (ПК-11);
- способность анализировать результаты проведения экспериментов, осуществлять выбор оптимальных и эффективных решений, подготавливать и составлять обзоры, отчеты и научные публикации, выступать с докладом о выполненных работах и полученных результатах (ПК-12).

Аспирант в ходе изучения дисциплины и проведения исследований получает универсальные качества с:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)
- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4) способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5)
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6)

Аспирант становится профессионально подготовленным специалистом в области современных информационных технологий с:

- владением методологией теоретических и экспериментальных (ОПК-1);
- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности (ОПК-3);
- готовностью организовать работу исследовательского коллектива разработчиков и исследователей (ОПК-4);
- способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5);
- способностью убедительно и доказательно представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав (ОПК-6);
- владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании результатов интеллектуальной научно-исследовательской деятельности (ОПК-7);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8).

Аспирант приобретает эрудицию и знания по применению новых современных технологий, перспективных программно-вычислительных

технических средств, современных информационных средств коммуникаций, фундаментальную научную подготовку; приобретает умения применять современные информационные технологии в стратегии проектирования и моделирования перспективных программно-вычислительных технических средств, современных информационных средств коммуникаций, включая методы получения, обработки и хранения научной информации; приобретает навыки самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранной научной специальности при решении задач системного анализа, управления и обработка информации в отраслевых задачах в интересах пользователей информационных систем, основываясь на современных теоретических, методических и технологических достижениях отечественной и зарубежной науки и практики.

Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина, приведен в матрице компетенций, прилагаемой к ООП.

Настоящая программа составлена на основе «Программы кандидатских экзаменов по истории и философии науки, иностранному языку и специальным дисциплинам», утвержденной приказом Минобрнауки России от 8 октября 2007 г. № 274 (зарегистрирован Минюстом России 19 октября 2007 г., регистрационный № 10363).

## **МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина «Специальные вопросы исследования моделей корпоративных информационно-управляющих систем» относится к вариативной части ООП. Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Современные методы и средства работы со знаниями».
2. «Компьютерные технологии в образовании и представлении знаний».
3. «Технология развития творческого мышления».

и обеспечивает подготовку выпускной научной квалификационной работы (диссертации).

## **СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Специальные вопросы исследования моделей корпоративных информационно-управляющих систем»

Тема 1. Введение. Цели и задачи развития корпоративных информационно-управляющих систем (4 академ. часа)

Эволюция развития информационных систем управления. Цели и задачи дисциплины Содержание курса Специальные вопросы исследования моделей корпоративных информационно-управляющих систем.

Тема 2. Проблемы эффективности решения задач управления ресурсами (12 академ. часов)

История и суть задач эффективного управления ресурсами Проблемы обеспечения адекватности модели бизнеса. Проблемы управления изменениями. Проблемы моделирования логики бизнес-процессов. Проблемы снижения затрат на разработку и сопровождение приложений. Проблемы интеграции приложений для бизнеса. Проблемы эффективности реализации объектно-ориентированного моделирования. Примеры решения задач управления ресурсами.

Тема 3. Проблемы поддержки приложений, разработанных пользователями (16 академ. часов).

Проблемы внедрения и сопровождения КИУС. Проблема повышения интеллектуального уровня корпоративных систем поддержки принятия решений. Пользовательские и сервисные приложения информационно-управляющих систем. Примеры применения методологии проектирования информационных систем для задач отраслевого назначения с применением приложений, разработанных пользователями. Организационные формы и практические методы научного обоснования решений при выборе сервисных и разработанных пользователями приложений. Принятие решений о тенденциях

отраслевого развития корпоративной информационно-управляющей системы в интересах предприятия и корпорации.

Тема 4. Автоматизация задач информационно-управляющих систем (16 академ. часа)

Методологические принципы задач автоматизация информационно-управляющих систем. Автоматизация на основе разработки, управляемой моделями (Model-driven development –MDD). Разработка и использование языков моделирования, специфичных для доменов (Domain Specific Language - DSL). Системы управления бизнес-процессами (Business Process Management Systems - BPMS). Развитие концепции баз знаний. Экспертные системы в едином информационном пространстве КИУС.

Тема 5. Основные концепции интеллектуализации в корпоративных системах поддержки принятия решений (16 академ. часов)

Модели компонентов корпоративной интеллектуальной системы поддержки принятия решений. Общие и специфические методы интеллектуализации информационных систем, систем поддержки принятия решений, корпоративных информационно-управляющих систем. Конструирование моделей принятия решений. Архитектура корпоративной интеллектуальной системы поддержки принятия решений. Классические методы анализа моделей подсистем, процессов в подсистемах и системах, состоящих из многих подсистем, для решения задач интеллектуализации в корпоративных системах поддержки принятия решений. Проблемы и методы сокращения размерности моделей больших систем. Примеры объектов для системного подхода к моделированию.

Тема 6. Перспективы научных исследований в области КИУС (8 академ. часов)

Перспективные темы научных исследований в области теории информационных процессов и систем. Тенденциях развития КИУС в различных предметных областях и на всех стадиях жизненного цикла КИУС от замысла до

реализации. Разработка и отбор стратегий в перспективном планировании и разработке информационно-управляющих систем. Типовые задачи, прогнозные, определение стратегий взаимодействия, исследование объекта, конструирование моделей принятия решений и организационного взаимодействия. Декомпозиция цели; путей, альтернатив решения проблем управления и обработки информации; выявление и анализ значимых факторов потребностей в ресурсах и процессах; построение системных моделей.

# **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Специальные вопросы исследования моделей корпоративных  
информационно-управляющих систем»**

**Перечень основной и дополнительной учебной литературы,  
необходимой для освоения дисциплины**

**Дисциплина «Специальные вопросы исследования моделей корпоративных  
информационно-управляющих систем» для подготовки аспирантов по  
направлению**

**09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»**

<b>№</b>	<b>Название, библиографическое описание</b>	<b>Семестр</b>	<b>К-во экз. в библ. (на каф.)</b>
<b>Основная литература</b>			
1	Дубенецкий В.А., Советов Б.Я., Цехановский В.В. Проектирование корпоративных информационных систем. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2013.-191 с.	2	10 (10+эл.)
2	Советов Б.Я., Дубенецкий В.А., Цехановский В.В., Шеховцов О.И. Теория информационных процессов и систем: учеб. для вузов по направлению подготовки «Информационные системы» / под ред. Б.Я. Советова. – М.: Академия, 2010. – 428 с.	2	50 (10+эл.)
3	Советов Б.Я., Водяхо А.И., Дубенецкий В.А. Цехановский В.В. Архитектура информационных систем Учебник .М.: Издательский центр «Академия 2012.-288 с.	2	52 (10+эл.)
4	Советов Б.Я., Цехановский В.В., Чертовской В.Д. Интеллектуальные системы и технологии: учеб. для вузов по направлению подготовки 230400 «Информационные системы и технологии». – М.: Академия, 2013. – 317 с.	2	22 (10+эл.)

5	Советов Б.Я. Яковлев С.А. Моделирование систем: учеб. для вузов по направлениям «Информатика и вычислительная техника» и «Информац. системы» / Санкт-Петербургский гос. электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) «ЛЭТИ». – 7-е изд. – М.: Юрайт, 2013. – 342 с.	2	41 (10+эл.)
6	Советов Б.Я., Цехановский В.В., Чертовской В.Д. Базы данных: теория и практика: учеб. для вузов по направлениям «Информатика и вычисл. техника» и «Информац. системы» / – 2-е изд. – М.: Юрайт, 2012. – 462 с.	2	32 (10+эл.)

Дополнительная литература

1	Вильям Дж. Стивенсон Управление производством - М; ЗАО "Издательство БИНОМ"; 1999.-927 с. (+ Доп.тираж 2002 г.)	2	18
2	Советов Б.Я. Представление знаний в информационных системах: учеб. для вузов по направлению подготовки «Информационные системы и технологии» / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской – М.: Академия, 2011. – 141 с.	2	30 (10+эл.)

Зав. отделом учебной литературы

Т.В. Киселева

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети  
«Интернет», используемых при освоении дисциплины**

№	Электронный адрес
1	<a href="http://www.infom.ru">http://www.infom.ru</a>
2	<a href="http://www.resurs.com">http://www.resurs.com</a>

Информационные технологии (операционные системы, программное обеспечение общего и специализированного назначения, а также информационные справочные системы) и материально-техническая база, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине,

соответствуют требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Описание информационных технологий и материально-технической базы приведено в УМКД дисциплины.

Конкретные формы и процедуры текущего контроля знаний и промежуточной аттестации, включая перечень экзаменационных вопросов (Приложение 1), а также методические указания для обучающихся по самостоятельной работе при освоении дисциплин (содержащиеся в ООП) доводятся до сведения обучающихся на первом занятии.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**Разработчик**

к.т.н., доц.



Дубенецкий В.А.

**Рецензент**

д.т.н., проф.



Душин С.Е.

**Зав. каф. ИС**

к.т.н., проф.



Цехановский В.В.

**Декан ФКТИ**

д.т.н., проф.



Куприянов М.С.

**Согласовано**

**Председатель УМК ФКТИ**

к.т.н., доц.



Михалков В.А.

**Начальник МО**

д.т.н., проф.



Грязнов А.Ю.

**Заведующий ОДА**

к.ф.-м.н.



Кучерова О.В.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

## ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

дисциплины

«Специальные вопросы исследования моделей корпоративных  
информационно-управляющих систем»

для подготовки аспирантов по направлению

09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»

1. Проблемы эффективности решения задач управления ресурсами.
2. Обеспечение адекватности модели бизнеса. Проблемы управления изменениями.
3. Проблемы моделирования логики бизнес-процессов.
4. Проблемы снижения затрат на разработку и сопровождение приложений.  
Проблемы интеграции приложений для бизнеса.
5. Проблемы эффективности реализации объектно-ориентированного моделирования.
6. Проблемы внедрения и сопровождения КИУС. Проблема повышения интеллектуального уровня корпоративных систем поддержки принятия решений.
7. Пользовательские и сервисные приложения информационно-управляющих систем. Примеры применения методологии проектирования информационных систем для задач отраслевого назначения с применением приложений, разработанных пользователями.
8. Методологические принципы задач автоматизация информационно-управляющих систем. Автоматизация на основе разработки, управляемой моделями (Model-driven development –MDD).
9. Разработка и использование языков моделирования, специфичных для доменов (Domain Specific Language - DSL). Системы управления бизнес-процессами (Business Process Management Systems - BPMS).

10. Экспертные системы в едином информационном пространстве КИУС.
11. Модели компонентов корпоративной интеллектуальной системы поддержки принятия решений.
12. Общие и специфические методы интеллектуализации корпоративных информационно-управляющих систем. Конструирование моделей принятия решений.
13. Архитектура корпоративной интеллектуальной системы поддержки принятия решений.
14. Классические методы анализа моделей подсистем, процессов в подсистемах и системах корпоративных систем поддержки принятия решений.
15. Разработка и отбор стратегий в перспективном планировании и разработке информационно-управляющих систем.
16. Декомпозиция цели; путей, альтернатив решения проблем управления и обработки информации.
17. Выявление и анализ значимых факторов потребностей в ресурсах и процессах; построение системных моделей.
18. Основные понятия теории управления. Понятие об управлении и системах управления. Информация и принципы управления. Математические модели систем управления.
19. Линейные модели систем управления: модели вход-выход, модели вход-состояние выход. Системы уравнений в форме пространства состояний. Линейные модели дискретных систем управления. Нелинейные модели систем управления.
20. Модели среды и расширенной системы. Неопределенность моделей систем управления.
21. Задачи и методы анализа систем управления. Анализ устойчивости: устойчивость по начальным условиям, устойчивость вход-выход. Критерии устойчивости линейных стационарных систем. Метод функций Ляпунова.

22. Управляемость и наблюдаемость систем управления. Алгебраические критерии управляемости и наблюдаемости.
23. Анализ импульсных систем управления. Анализ линейных систем при случайных воздействиях. Инвариантность и чувствительность систем управления.
24. Общие сведения о синтезе систем управления. Задачи и методы синтеза систем управления. Аналитическое конструирование регуляторов.
25. Синтез инвариантных систем управления. Синтез следящих систем.
26. Структурный и параметрический синтез систем управления.
27. Синтез линейных систем управления при случайных воздействиях. Интегральное уравнение Винера-Хопфа, определение оптимального фильтра Винера. Фильтр с конечной памятью. Фильтр Калмана-Бюси.
28. Условия оптимальности процессов в динамических системах. Вариационные методы в задачах оптимального управления.
29. Задачи и методы адаптивного управления. Постановка задачи синтеза адаптивных систем. Классы адаптивности.
30. Понятие информационной технологии. Задачи управления в составе информационной технологии. Организация управления при распределенного преобразования информации. Организация управления в мультимедиа технологий. Организация управления в интерфейсной технологии.
31. Понятие "прецедент" в языке UML. Компоненты модели взаимодействия, описания услуг, предоставляемых пользователям системы.
32. Понятие "ассоциация" в языке UML. Семантическое отношение между двумя и более классификаторами, связи между экземплярами классификаторов, описание роли участников в семантическом отношении. Точки назначения на роль. Назначение элементов классов на соответствующие роли.
33. Модель классов в группе статических моделей.

34. Класс-ассоциация. Класс-ассоциация как связь нескольких классов, атрибуты и операции в классе ассоциация.
35. Понятие "Модель кооперации". Описание общего расположения объектов и связей, взаимодействие объектов и связей для обеспечения элементов поведения системы, вариант использования, вариант операция.
36. Назначение паттерна "Компоновщик". Структурный паттерн. Группировка объектов в древовидные структуры для представления иерархий типа «часть-целое».
37. Назначение паттерна "Приспособление". Структурный паттерн. Использование разделения для эффективной поддержки большого числа мелких объектов.
38. Понятие "Стереотип («stereotype»)". Использование для группирования классов по отдельным особенностям применения, задания ограничений, присущих языку моделирования.
39. Понятие "Метакласс (<<metaclass>>)". Отношение правил и конструкций относятся к классам и к элементам классов.
40. Язык OCL. Описание дополнительных условий и ограничений, налагаемых на элементы диаграммы классов UML
41. Основные свойства и характеристики пассивных элементов электронной техники.
42. Описание линейных и нелинейных резисторов.
43. Описание конденсаторов различных типов и катушек индуктивности. Основные характеристики, свойства, особенности изготовления и эксплуатации. Условия их применения и режимы работы.
44. Фильтры и выпрямители на основе пассивных компонентов. Условия их применения и режимы работы.
45. Трансформаторы и схемы удвоения напряжения. Условия их применения и режимы работы.
46. Управление материальными ресурсами предприятия. Назначение систем класса MRP.

47. Управление взаимоотношениями с клиентами. Назначение систем класса SRM.
48. Обозначение цикла управления (планирование, исполнение, контроль, анализ. Понятие PDCA.
49. Поддержка сервисов объектно-реляционного моделирования. Назначение каркаса ОРМ.
50. Зависимости между классом "Строка конструкторской спецификации" и классом "Изделие". Роли классов "Состав изделия" и "Входящее изделие". Ассоциации ролей классов "Состав изделия" и "Входящее изделие".
51. Связь элементов классов "Изделие" - "Партия изделия". Отражение движения остатков изделий.
52. Стереотипы бизнес-процессов. Стереотипы "Бизнес-процесс" и "Прецедент". Прецеденты Поддержка Бизнес-процессов стереотипами "Прецедент".
53. Интерфейс устройства. Интерфейс пользователя. Экранный интерфейс общего назначения. Организация взаимодействия пользователя с реальными внешними физическими устройствами для обеспечения бизнес-процессов в информационной системе.
54. Модель классов. Описание расположения классов и ассоциаций между ними.
55. Понятие "рандеву". Обработка данных различными задачами. Организация взаимодействия задач. Предоставление услуги по обработке данных задачами между собой.