



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова**

**Факультет экономики и менеджмента**

**СОГЛАСОВАНО**

Декан факультета

\_\_\_\_\_ / Дудникова Е.Б./

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ Г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ / Ларионов.С.В./

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ Г.

**РАБОЧАЯ (МОДУЛЬНАЯ) ПРОГРАММА**

Дисциплина Автоматическое проектирование информационно-управляющих систем

Для специальности 080801.65 Прикладная информатика(в экономике)

Кафедра «Экономическая кибернетика»

Курс 4, 5

Семестр 8, 9

Объем дисциплины:

Всего часов – 180

Из них: аудиторных – 86

в т.ч. лекции – 36

лабораторные занятия – 50

самостоятельная работа – 94

Форма итогового контроля: 8 семестр – зачет, 9 семестр – экзамен

Программу составил: профессор Подчукаев В.А.

Саратов 2013

## ***Введение***

Рабочая (модульная) программа:

- предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и студентов специальности 080801 Прикладная информатика, участвующих в процессе изучения дисциплины;
- устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

## ***Раздел 1. Цели и задачи дисциплины***

Целью изучения дисциплины «Автоматическое проектирование информационно-управляющих систем» является формирование у студентов знаний, умений и навыков в области автоматического проектированию алгоритмов управления объектами естественной и/или искусственной природы, а аппаратно-программной реализации алгоритмов управления на современной компонентной базе микроэлектроники.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**иметь представление** (понимать и уметь объяснить) о роли, значении, месте и основах автоматического проектирования информационно-управляющих систем.

**знать:**

- исходные данные для автоматического проектирования информационно-управляющих систем;
- методы формализованного анализа и автоматического синтеза законов управления в условиях заданной математической модели объекта;
- методы автоматической аппаратно-программной реализации законов управления на современной компонентной базе микроэлектроники;

**уметь:**

- выполнять основные этапы процесса проектирования законов управления объектами естественной и/или искусственной природы в соответствии с концепцией их автоматического проектирования;
- выполнять аппаратно-программную реализацию законов управления на современной компонентной базе микроэлектроники;

## ***Раздел 2. Исходные требования к подготовленности студентов***

Дисциплина относится к дисциплинам специализации цикла специальных дисциплин.

Дисциплина «Автоматическое проектирование информационно-управляющих систем» состоит из 4 модулей:

I. Введение в автоматическое проектирование

- II. Анализ устойчивости по А.М. Ляпунову математической модели ИУС
- III. Синтез алгоритмов управления
- IV. Автоматическое проектирование аппаратно-программной реализации  
I и II модули проходят в 8-м семестре, III и IV – в 9-м семестре.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях и навыках, полученных при изучении следующих дисциплин: «Информатика и программирование», «Разработка и стандартизация программных средств и информационных технологий», «Проектирование информационных систем», «Наноструктурные элементы мехатроники», «Интеллектуальные информационные системы».

Приступая к изучению дисциплины, студент должен знать основные сведения об информационных системах, основы моделирования с использованием UML, иметь навыки работы по проектированию баз данных.

По завершении курса студент должен знать теоретические основы и иметь практические навыки автоматического проектирования информационно-управляющих систем.

### ***Раздел 3. Содержание и методика входного контроля***

Входной контроль по дисциплине проводится в 8-м и 9-м семестрах. Этот вид контроля позволяет проверить исходный уровень знаний студента, его готовность к изучению данной дисциплины и дает возможность правильно выбрать методику изложения учебного материала.

Для успешного прохождения входного контроля студент должен продемонстрировать знание общих принципов, определений, формул по базовым дисциплинам.

Входной контроль проводится на первом практическом занятии в форме письменного опроса. Контрольные вопросы указаны в приложении 1. Время на проведение входного контроля 10...15 мин. Максимальный рейтинг 12 баллов.

### ***Раздел 4. Содержание дисциплины «Автоматическое проектирование информационно-управляющих систем»***

Таблица 1

№ модулей и модульных единиц	Наименование модулей. Наименование и содержание модульных единиц	Количество часов		Рейтинг, баллы
		аудиторные занятия	самостоятельная работа	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	8-й семестр	52	47	100
	Входной контроль			12
Модуль 1 (8-й семестр)	Введение в автоматическое проектирование	22	16	28

1	2	3	4	5
	Лекции			
1	Общая характеристика процесса проектирования 1. Стадии и этапы проектирования 2. Предмет проектирования	2	–	–
2	Исходные данные для проектирования 1. Введение 2. Символьные математические модели объекта управления 3. Задачи управления 4. Цели управления, преследуемые в задаче стабилизации	2	–	–
3	Этап структурного анализа и синтеза математической модели ИУС 1. Существование решения задачи синтеза закона управления 2. Единственность решения задачи синтеза закона управления 3. Проблема внешних воздействий 4. Задание желаемой динамики замкнутой системы с помощью корневых показателей качества 5. Проблемы численного анализа динамики математической модели	4	–	–
	Лабораторные занятия			
1л	Изучение учебного CASE-средства по проектированию информационных систем	6	5	4
2л	Формирование Use Case Diagram в среде Microsoft Visio, Rational Rose	6	6	4
	Темы для самостоятельного изучения			
1с	Управление требованиями к программному обеспечению	–	2	–
2с	Этапы анализа проблемы	–	2	–
М1	Рубежный контроль	2	2	27
Модуль 2 (8-й семестр)	Этап анализа устойчивости по А.М. Ляпунову математической модели ИУС	30		
	Лекции			
4	Этап анализа устойчивости по А.М. Ляпунову математической модели ИУС 1. Основные определения 2. Первый метод А.М. Ляпунова 3. Второй метод А.М. Ляпунова 4. Матричное тождество А.М. Ляпунова 5. Анализ устойчивости при постоянно действующих возмущениях	10	–	–

	Лабораторные занятия			
3л	Формирование Use Case Diagram проекта	6	7	5
4л	Формирование Activity Diagram проекта	6	7	5
5л	Формирование Data Model Diagram проекта	6	7	5
	Темы для самостоятельного изучения			
3с	Характеристики CASE-средств: Silverrun	–	2	–
4с	Характеристики CASE-средств: Oracle Designer	–	2	–
M2	Рубежный контроль	2	2	19
<b>ВК</b>	<b>Выходной контроль (зачет)</b>		<b>5</b>	<b>16</b>
	9-й семестр	34	47	100
	Входной контроль			12
Модуль 3 (9-й семестр)	Синтез алгоритмов управления	18	34	38
	Лекции			
5	Синтез законов управления в задаче стабилизации 1. Постановка задачи 2. Синтез законов управления регулярной структуры 3. Синтез законов управления сингулярной структуры	4	–	–
6	Синтез законов управления в задаче финитного управления 1. Синтез без ограничений на управление 2. Синтез с учётом ограничений на управление (принцип максимума Л.С. Понтрягина)	4	–	–
	Лабораторные занятия			
6л	Реализация базы данных системы	4	7	5
7л	Реализация пользовательского интерфейса системы	4	3	5
	Темы для самостоятельного изучения			
5с	Характеристики CASE-средств: RUP	–	2	–
6с	Характеристики CASE-средств: Oracle	–	4	–
M3	Рубежный контроль	2	2	18
Модуль 4 (9-й семестр)	Автоматическое проектирование аппаратно-программной реализации	16	22	26
	Лекции			

7	Общая постановка задачи автоматического проектирования: формализм кортежа и маски 1. Физическая постановка задачи 2. Математическая постановка задачи 3. Азбука типовых схемных решений аналоговой реализации маски 4. Азбука типовых схемных решений цифровой реализации маски 5. Технологическая постановка задачи программной реализации маски 6. Краткий обзор архитектуры современных аппаратных микросистемных платформ	6	–	
8	Автоматическое проектирование аппаратно-программной реализации законов управления 1. Физическая постановка задачи 2. Математическая постановка задачи 3. Идентификационные признаки кортежа и маски основных алгебраических формул	2	–	
9	Среда аналитических вычислений «Аналитик-С» 1. Историческая справка 2. Краткая характеристика среды 3. Алфавит языка АНАЛИТИК 4. TOOLBOX'ы среды	2	–	
	Лабораторные занятия			
7л	Реализация пользовательского интерфейса системы	2	4	5
8л	Реализация выходных форм	2	7	5
	Темы для самостоятельного изучения			
7с	Технологии проектирования ПО: DATARUN	–	4	–
М4	Рубежный контроль	2	2	8
ВК	Выходной контроль (экзамен)		10	36

### ***Раздел 5. Краткая организационно-методическая характеристика дисциплины***

Обучение дисциплине «Автоматическое проектирование информационно-управляющих систем» проводится в форме лекций, практических и лабораторных занятий и самостоятельной работы. В процессе обучения предусмотрено проведение деловых игр в форме мозгового штурма, как на лекционных, так и на практических занятиях с целью выявления творческих спо-

способностей студентов и определения их творческого рейтинга, о чем делается соответствующая запись в журнале учета успеваемости и посещаемости. При чтении лекций используются технические средства обучения: мультимедийная установка, примеры программных решений, презентации. Лабораторные работы двухчасовые с делением учебной группы на две подгруппы. Отчет по лабораторным занятиям осуществляется вне аудиторных часов в счет времени, запланированного для самостоятельной работы студента.

Дисциплина преподается в 8-м и 9-м семестрах. Учебное время распределяется по видам занятий следующим образом: в 8-м семестре на лекции отводится 18 часов, на лабораторные работы – 34 часа, на самостоятельную работу – 47 часов; в 9-м семестре на лекции отводится 18 часов, на лабораторные работы – 16 часов, на самостоятельную работу – 47 часов.

Текущий контроль осуществляется на практических занятиях в форме индивидуального устного собеседования. Максимальный рейтинг за каждое занятие указан в таблице 1. При этом учитывается прилежание студента, уровень знаний и активность работы на занятиях. Баллы распределяются следующим образом: прилежание (подготовка к работе, качество оформления тетради) - 20%, уровень знаний - 60%, активность работы - 20%. Рубежный контроль проводится после каждого модуля в форме письменного опроса и/или индивидуального устного собеседования.

## ***Раздел 6. Самостоятельная работа***

Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки дипломированного специалиста 080800 Прикладная информатика устанавливается максимальный объем учебной нагрузки студента 54 часа в неделю, включая все виды его аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы. Объем аудиторных занятий студента при очной форме обучения не должен превышать 27 часов в неделю; следовательно, объем самостоятельной работы должен составлять не более 50 % от общего объема часов по дисциплине.

Самостоятельная работа включает в себя следующие виды деятельности: подготовку к лабораторным занятиям, подготовку к рубежным и выходным контролям, изучение программного материала, не вошедшего в лекционный курс.

Всего на самостоятельную работу отводится 94 часа, из них на подготовку к лабораторным занятиям – 53, на подготовку к рубежным контролям – 8, на подготовку к зачету – 5, на подготовку к экзамену – 10, на проработку тем, вынесенных на самостоятельное изучение – 18 часов.

Для обеспечения мотивации студентов вопросы по темам, вынесенным на самостоятельное изучение, используются при проведении рубежных и выходных контролей.

## ***Раздел 7. Система оценки результатов выходного контроля***

При изучении дисциплины используется рейтинговая система оценки знаний, умений и навыков студентов. Максимальное количество баллов, которое может получить студент по видам контроля, приведено в таблице 1.

Итоговый рейтинг  $R_{CM}$  за семестр подсчитывается путем перевода учебных баллов в зачетные по формуле:

$$R_{CM} = n V_{\text{факт}} / V_{\text{max}},$$

где:  $n$  – количество часов аудиторных занятий по учебному плану;

$V_{\text{факт}}$  – максимально возможная сумма учебных баллов;

$V_{\text{max}}$  – фактическая сумма баллов, набранная студентом.

Итоговый рейтинг проставляется в зачетную книжку студента и зачетно-экзаменационную ведомость.

Критериями оценки могут служить: глубина усвоения студентом учебного материала, умение применять полученные знания для решения конкретных профессиональных задач, объем полученных знаний. В каждом из этих критериев можно выделить 3 уровня (табл.2).

Таблица 2

Критерии	Уровень		
	1-й	2-й	3-й
Глубина усвоения учебного материала	описательное изложение	упрощенное объяснение	объяснение на основе знания общих закономерностей, аналитических расчетов
Умение применять полученные знания	для решения элементарных задач	для выбора оптимального решения	для самостоятельной формулировки задачи и ее оптимального решения
Объем усвоенного материала, % от программы	60...72	73...85	86...100

Если все критерии соответствуют третьему уровню, то студенту выставляется максимальный рейтинг. Если все критерии соответствуют первому уровню – минимальный.

### ***Раздел 8. Содержание и методика выходного контроля***

В 8-м семестре в качестве выходного контроля предусмотрен зачет. Вопросы, выносимые на зачет, формируются на основе вопросов рубежных контролей 1 и 2 модулей. Зачет проводится в форме письменного и устного собеседования. Студенты, набравшие по всем видам текущего контроля менее 50 баллов, к зачету не допускаются.

В 9-м семестре в качестве выходного контроля по дисциплине «Автоматическое проектирование информационно-управляющих систем» предусмотрены экзамен. Экзамен проводится в письменной форме и устного собеседования. Студенты, набравшие по всем видам текущего контроля менее 40 баллов, к экзамену не допускаются.



## ***Раздел 9. Материально-техническое обеспечение***

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Автоматическое проектирование информационно-управляющих систем» используются:

1. программное обеспечение:
  - учебное CASE-средство «Проектирование ИС;
  - СУБД Microsoft Access;
  - программа Microsoft Visio;
  - программа Rational Rose.
2. Мультимедийные приложения к лекциям:
  - пояснения Microsoft Agent в CASE-средстве «Проектирование ИС;
  - формирование Use Case Diagram;
  - формирование Data Model Diagram;
  - формирование Activity Diagram.

## ***Раздел 10. Рекомендуемая литература***

### **а) основная литература:**

1. Джонс М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях. М.: ДМК Пресс, 2004. 312 с.
2. Подчукаев В.А. Аналитические методы теории автоматического управления. М.: Физматлит, 2002. 256 с.
3. Подчукаев В.А. Теория автоматического управления (аналитические методы): учебник. М.: Физматлит, 2005. 392 с.
4. Подчукаев В.А. Распознавание образов алгебраических формул // Аналитическая теория автоматического управления и её приложения: труды 2-й международной научной конференции. Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2005. С. 217-220.
5. Подчукаев В.А. Теория информационных процессов и систем. – М.: Гардарики, 2007. – 207 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Подчукаев В.А., Кулаков К.А. Аналитическое проектирование технической реализации законов управления// Мехатроника, автоматизация, управление. 2007. № 7. С.33-39 (распознавание образов алгебраических формул).
2. Подчукаев В.А., Кулаков К.А. Аналитическое проектирование топологии интегральных микросхем// Матер. междунар. науч.-техн. конф. «Мехатроника, автоматизация, управление – 2007». Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2007. С. 260-264. (интерпретация распознавания образов математических формул как синтез топологии вычислительного ядра за счёт распараллеливания вычислений).

3. Подчукаев В.А., Шевченко Д.С. Автоматическое проектирование технической реализации законов управления на платформе программируемых аналоговых интегральных схем производства компании Anadigm// Цифровые системы управления и обработки информации: приложение к журналу «Мехатроника, автоматизация, управление». 2008. № 7. С. 7-11 (решение задачи рефлексивной семантики для FRAA производства компании Anadigm).
4. Подчукаев В.А. и др. Технология автоматического конструирования адаптивных вычислений на основе формализма кортежа и маски// Параллельные вычислительные технологии (ПаВТ'2009): Труды междунар. науч. конф. (Нижний Новгород, 30 марта – 3 апреля 2009 г.). – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2009. – 839 с. (С. 659-666). (программа дальнейших исследований по развитию теории распараллеливания вычислений на основе формализма кортежа и маски).
5. Подчукаев В.А. (правообладатель). Свидетельство Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2007612671 «Среда аналитических вычислений «АНАЛИТИК-С» от 21.06.2007 г.

Вопросы входного контроля по дисциплине «Автоматическое проектирование информационно-управляющих систем»

8 семестр

1. Определение информационной системы
2. Зачем необходима нормализация реляционной базы данных?
3. Что такое первая нормальная форма?
4. Что такое вторая нормальная форма?
5. Что такое третья нормальная форма?
6. Что такое нормальная форма Бойса-Кодда?
7. Каковы основные реляционные операции?

9 семестр

8. Что такое Use Case?
9. Основные виды диаграмм UML.
10. Основные подходы к планированию разработки информационных систем
11. Структурный подход к разработке программного обеспечения
12. Объектно-ориентированный подход к разработке программного обеспечения

Вопросы рубежных контролей по дисциплине "Автоматическое проектирование информационно-управляющих систем "

Модуль 1

1. Понятие жизненного цикла программного обеспечения.
2. Моделирование в разработке программного обеспечения.
3. Основные компоненты модели проекта информационной системы.
4. Применение унифицированного языка моделирования в модели проекта информационной системы
5. Общее определение CASE-средства.
6. Границы проекта.

Модуль 2

1. Выявление требований к информационной системе.
2. Анализ требований к информационной системе.
3. Управление требованиями к информационной системе.
4. Виды рисков для требований.
5. Шаблон описания Use Case Diagram.
6. Состав концептуальной модели данных информационной системы.
7. Виды связей в Data Model Diagram.
8. Определение рабочего процесса.
9. Связь рабочих процессов и сущностей предметной области.
10. Основные элементы Activity Diagram.
11. Виды размещений элементов информационной системы.

Модуль 3

1. Роль пользовательского интерфейса в системе.
2. Основные модели пользовательского интерфейса.
3. Принципы проектирования пользовательского интерфейса.
4. Поддержка рабочих процессов в проектировании пользовательского интерфейса.
5. Основные виды структур форм пользовательского интерфейса.
6. Связи между сущностями и формами пользовательского интерфейса информационной системы.
7. Выбор элементов управления в формах пользовательского интерфейса для данных дата/время.
8. Выбор элементов управления в формах пользовательского интерфейса для логических данных.
9. Выбор элементов управления в формах пользовательского интерфейса для текстовых данных.
10. Поддержка целостности базы данных в формах пользовательского интерфейса.

## Модуль 4

1. Роль выходных форм в информационной системе.
2. Использование сортировки в отчетах.
3. Использование поиска в отчетах.
4. Использование фильтров в отчетах.
5. Принципы проектирования отчетов.
6. Стандартные отчеты.
7. Пользовательские отчеты.
8. Пассивные механизмы поддержки пользователя в пользовательском интерфейсе информационной системы.
9. Реактивные механизмы поддержки пользователя в пользовательском интерфейсе информационной системы.
10. Активные механизмы поддержки пользователя в пользовательском интерфейсе информационной системы.

## Вопросы выходного контроля

1. Понятие жизненного цикла программного обеспечения.
2. Моделирование в разработке программного обеспечения.
3. Основные компоненты модели проекта информационной системы.
4. Применение унифицированного языка моделирования в модели проекта информационной системы
5. Общее определение CASE-средства.
6. Границы проекта.
7. Понятие жизненного цикла программного обеспечения.
8. Моделирование в разработке программного обеспечения.
9. Основные компоненты модели проекта информационной системы.
10. Применение унифицированного языка моделирования в модели проекта информационной системы
11. Общее определение CASE-средства.
12. Границы проекта.
13. Роль пользовательского интерфейса в системе.
14. Основные модели пользовательского интерфейса.
15. Принципы проектирования пользовательского интерфейса.
16. Поддержка рабочих процессов в проектировании пользовательского интерфейса.
17. Основные виды структур форм пользовательского интерфейса.
18. Связи между сущностями и формами пользовательского интерфейса информационной системы.
19. Выбор элементов управления в формах пользовательского интерфейса для данных дата/время.
20. Выбор элементов управления в формах пользовательского интерфейса для логических данных.
21. Выбор элементов управления в формах пользовательского интерфейса для текстовых данных.
22. Поддержка целостности базы данных в формах пользовательского интерфейса.
23. Роль выходных форм в информационной системе.
24. Использование сортировки в отчетах.
25. Использование поиска в отчетах.
26. Использование фильтров в отчетах.
27. Принципы проектирования отчетов.
28. Стандартные отчеты.
29. Пользовательские отчеты.
30. Пассивные механизмы поддержки пользователя в пользовательском интерфейсе информационной системы.
31. Реактивные механизмы поддержки пользователя в пользовательском интерфейсе информационной системы.

32. Активные механизмы поддержки пользователя в пользовательском интерфейсе информационной системы.

## Вопросы самостоятельной работы

Вопросы для самостоятельного изучения	Литература
Характеристики CASE-средств: Silverrun	[1], с.249-253
Характеристики CASE-средств: Oracle Designer	[1], с.253-256
Характеристики CASE-средств: Erwin, BPwin	[1], с.256-258
Технологии проектирования ПО: DATARUN	[1], с.263-271
Характеристики CASE-средств: RUP	[1], с.271-278
Характеристики CASE-средств: Oracle	[1], с.278-286



Учебный график изучения дисциплины «Автоматическое проектирование информационно-управляющих систем»

Виды занятий	Всего часов	Неделя																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		Номера тем лекций, лабораторных работ и практических занятий																	
<b>8-й семестр</b>																			
		Модуль 1										Модуль 2							
Лекции	18	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
Лабораторные работы	34								1				2		3		4		
Рубежный контроль											М 1								М 2
<b>9-й семестр</b>																			
Лекции	18	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
Лабораторные работы	16		5		6				7				8						
Рубежный контроль											М3						ВК		М4

