

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Цели: усвоение основ проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ), методов и алгоритмов построения и реализации математических моделей объектов и систем на ЭВМ, планирования эксперимента, анализа полученных результатов и упрощение моделей и их оценок.

Задачи: научить студентов использовать современные программные средства проектирования АСОИУ для построения программных продуктов для использования математических моделей объектов и систем различной сложности; знать: виды и структуры исследуемых объектов и систем; ограничения, накладываемые на эксперимент, оценки параметров, критерии адекватности; методы и алгоритмы реализации математических моделей сложных систем на ЭВМ и анализа полученных результатов; основные программные средства построения линейных и нелинейных объектов и систем.

Компетенции, достижение которых планируется по завершении изучения курса (см. табл. 1):

Таблица 1

№ п/п	Компетенция	Уровень овладения
1.	ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	знать: информационные технологии при проектировании автоматизированных систем обработки информации и управления; уметь: выполнять проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления; владеть: программными продуктами разработки автоматизированных систем обработки и управления информацией.
2.	ПК-5 способностью сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем	знать: основы взаимодействия программных и аппаратных средств в составе комплексов; уметь: выполнять построение моделей систем с использованием виртуальной аппаратуры, обрабатывать входные сигналы; владеть: навыками взаимодействия программных и аппаратных средств.
3.	ПК-2 способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	знать: принципы построения комплексов; уметь: проектировать интерфейс пользователя; владеть: навыками разработки программ по техническому заданию.

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина включает в себя 2 раздела, которые сведены в таблицу 2.

Таблица 2

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы проектирования АСОИУ	14	6	8	0
2	Проектирование АСОИУ	14	6	8	0

### ЛЕКЦИИ

Проводится 10 лекций общим объемом 12 часов (табл. 3).

Таблица 3

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Обзор литературы по проектированию АСОИУ. Основные определения, понятия, организационные процедуры и процессы. Этапы проектирования АСОИУ. Жизненный цикл	1
2	1	Типовое проектирование информационных систем. Методологии	1
3	1	Эскизный и рабочий проект. Принципы построения функциональной структуры АСОИУ. Проектирование информационного обеспечения АСОИУ	1
4	1	Современные средства разработки АСОИУ. Принципы построения интерфейса	1
5	1	Основные компоненты программ для проектирования АСОИУ и их реализация	1
6	1	Основы взаимосвязи компонентов различных подсистем. Распределенные системы	1
7	2	Проектирование АСОИУ	2
8	2	Ввод в эксплуатацию. Подготовка объекта к вводу АСОИУ. Предварительные испытания	2
9	2	Опытная эксплуатация. Приемочные испытания	1
10	2	Сопровождение АСОИУ	1

### ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Проводится 8 практических занятий общим объемом 16 часов (табл. 4).

Таблица 4

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия	Кол-во часов
1	1	Проведение комплексного анализа существующей задачи, определение основных положений и направлений проектирования	3
2	1	Проведение расчета по всем методологиям, определение сущностей и взаимосвязей	3
3	1	Построение диаграмм компонентов и алгоритма вычислений	2

4	2	Проектирование, реализация и настройка модели системы в программных продуктах	2
5	2	Разработка интерфейса пользователя	2
6	2	Настройка взаимосвязей между объектами модели и интерфейса пользователя	2
7	2	Полноценная реализация программного продукта	1
8	2	Разработка установочного комплекса	1

### Методические указания по выполнению практических заданий.

Практические занятия представляют собой проведение описания сущностей, составления последовательности реализации, создание модель в программных продуктах, создание интерфейса пользователя, проектирование связи модели и интерфейса, компоновки приложения, выполнения документирования. Выполнение заданий позволяет приобрести необходимые навыки и умения работы в продуктах моделирования и проектирования АСОИУ, а также овладеть соответствующим математическим аппаратом теории систем для выполнения расчетно-графической работы и для подготовки к экзамену.

**Контрольные вопросы.** Перечислите методологии проектирования АСОИУ. В чем состоит отличие IDEF0 от IDEF3. Что представляет собой DFD. Что положено в основу методологии Гейна-Сарсона. Для чего применяется спиральная модель этапов проектирования АСОИУ. Перечислите основные диаграммы в UML. Для чего используются диаграммы в UML. Назовите принцип проектирования систем документооборота.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Каждый студент самостоятельно выполняет работу (см. табл. 5):

Таблица 5

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы	Кол-во часов
Выполнение расчетно-графической работы №1. Для заданной системы выполнить описание сущностей, составить последовательность реализации, создать модель в программных продуктах. Отчет оформляется по требованиям СПб ЮУрГУ.	Основная литература - 1-2. Дополнительная литература 1-3.	85
Подготовка к зачету	Основная литература - 1-2	9
Выполнение расчетно-графической работы №2. Для заданной системы создать интерфейс, связать модель и интерфейс, скомпоновать приложение, выполнить документирование. Отчет оформляется по требованиям СПб ЮУрГУ.	Основная литература - 1-2. Дополнительная литература - 1-3.	31
Подготовка к экзамену	Основная литература 1-2	27

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Список оценочных средств представлен в табл. 6.

Таблица 6

Наименование разделов	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля	№№ заданий
Основы проектирования АСОИУ	ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Зачет	1
Основы проектирования АСОИУ	ПК-5 способностью сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем	Зачет	2
Основы проектирования АСОИУ	ПК-2 способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	Зачет	3
Все разделы	ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Экзамен	1-7
Все разделы	ПК-5 способностью сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем	Экзамен	8-13
Все разделы	ПК-2 способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	Экзамен	14-18

### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ, ПРОЦЕДУРЫ ПРОВЕДЕНИЯ, КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

#### **Зачет**

#### *Процедура проведения*

В начале семестра студент получает I часть технического задания на проектирование АСОИУ, результат выполнения которого представляется в виде оформленного отчета на 10-15 листах на зачет.

#### *Критерии оценивания*

*Зачтено:* правильное выполнение 2-3 заданий.

*Не зачтено:* выполнение менее 2 заданий.

### *Пример*

1. Описание сущностей заданной системы: студенту необходимо провести комплексный анализ конкретной системы, выявить основные виды и типы протекаемых в ней процессов, представить их математическое описание.

2. Составление последовательности реализации АСОИУ: студент должен представить план построения АСОИУ для полученного описания процессов системы.

3. Создание модели в программных продуктах: студент выполняет проектирование модели процессов системы в программных продуктах и представляет результаты моделирования.

### **Экзамен**

#### *Процедура проведения*

В начале семестра студент получает II часть технического задания на проектирование АСОИУ, результат выполнения которого представляется в виде оформленного отчета на 5-10 листах на экзамен. Дополнительно студент письменно отвечает на вопрос.

#### *Критерии оценивания*

*Отлично:* правильное выполнение расчетно-графического задания, правильный ответ на вопрос.

*Хорошо:* 70% правильное выполнение расчетно-графического задания, правильный ответ на вопрос.

*Удовлетворительно:* 50% правильное выполнение расчетно-графического задания, 50% правильный ответ на вопрос.

*Неудовлетворительно:* менее 50% правильное выполнение расчетно-графического задания, менее 50% правильный ответ на вопрос.

### *Пример*

1. Общая характеристика процесса проектирования АСОИУ. Цели и этапы разработки консалтинговых проектов.

2. Разработка системного проекта на основе стандарта ISO 12207. Основные процессы жизненного цикла программного обеспечения АСОИУ.

3. Модели жизненного цикла программного обеспечения АСОИУ. Подход RAD.

4. Структурный подход к проектированию информационной системы. Функциональная модель АСОИУ. Количественный анализ диаграмм IDEF0 и DFD.

5. Объектно-ориентированный подход к анализу и проектированию информационной системы. Унифицированный язык моделирования UML.

6. Моделирование бизнес-процессов спецификация требований на основе структурного подхода.

7. Моделирование бизнес-процессов спецификация требований на основе объектно-ориентированного подхода. Методика RUP.

8. Разработка модели защиты данных в АСОИУ.
9. Разработка пользовательского интерфейса.
10. Проектирование распределенной обработки данных.
11. Анализ и оценка производительности АСОИУ.
12. Управление проектом АСОИУ.
13. Проектная документация АСОИУ. Требования ГОСТов к документации, содержание документации.
14. Инструментальные средства проектирования АСОИУ.
15. Типизация проектных решений АСОИУ. Использование коробочных продуктов и адаптируемых интегрированных систем.
16. Графические средства представления проектных решений АСОИУ (IDEF, DFD, UML, ERD и т.д.).
17. Распределенная обработка данных.
18. Системное проектирование Программных систем на основе стандартизации.
19. Проверка выполнения работы по проектированию АСОИУ.

Например, расчётно-графическая задача может иметь следующий вид.

Имеется реальная система, на вход которой подаётся стабильное напряжение  $U$ , равное 1 В. Уравнения, описывающие процессы реальной системы, имеют следующий вид:

$$T_d \dot{U}_d + K_{дд} U_d = K_d U - U_y,$$

$$\ddot{U}_y + T_y \dot{U}_y = K_y U_d.$$

Тогда для каждого уравнения в левой части уравнения необходимо оставить только старшую производную и выполнить подстановку  $s = d/dt$ .

$$s U_d = \frac{K_d}{T_d} U - \frac{1}{T_d} U_y - \frac{K_{дд}}{T_d} U_d,$$

$$s^2 U_y = K_y U_d - T_y s U_y.$$

Необходимо провести оценку различными методологиями и построить алгоритм решения задачи. Сначала необходимо построить структурную схему системы, затем реализовать интерфейс в программном продукте, связать модель и интерфейс, скомпоновать приложение, выполнить документирование.

Структурная схема системы строится путём реализации каждого уравнения при помощи суммирующих блоков и интеграторов. Подставив значения параметров  $K_d=0,5$ ,  $K_{дд}=10$ ,  $K_y=0,2$ ,  $T_d=10$ ,  $T_y=0,4$ , будет получена следующая структурная схема (рис. 1) и выходной процесс (рис. 2):

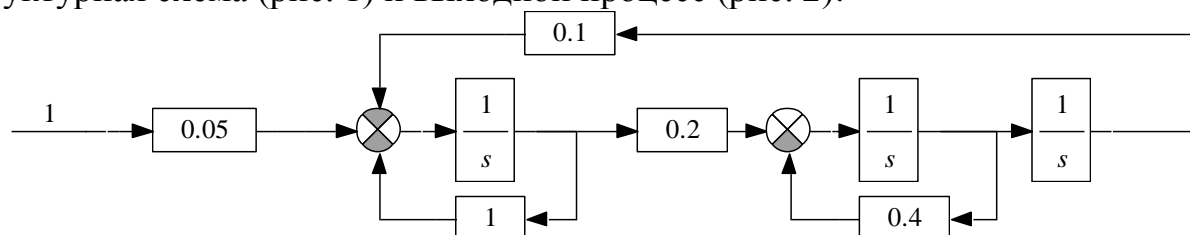


Рис. 1. Структурная схема исследуемой системы

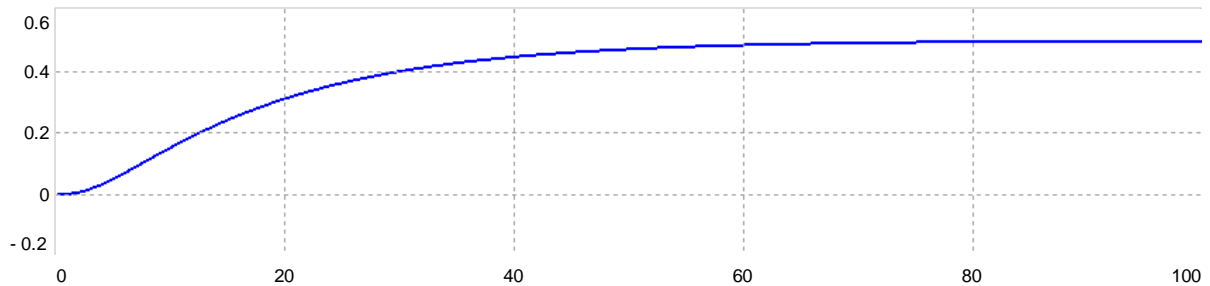


Рис. 2. Выход системы

В программном продукте выполняется создание пользовательского интерфейса (рис. 3), в котором бы имелась возможность задания начальных значений параметров системы, далее выполнялось моделирование системы и результаты отображались на форме (рис. 4).

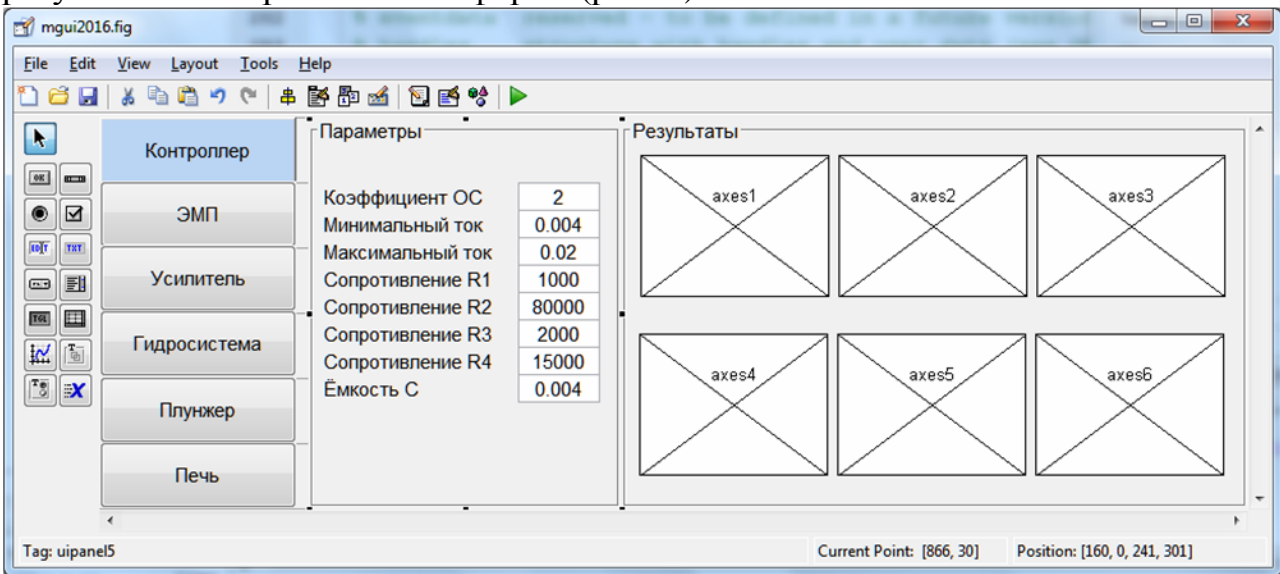


Рис. 3. Создание интерфейса пользователя

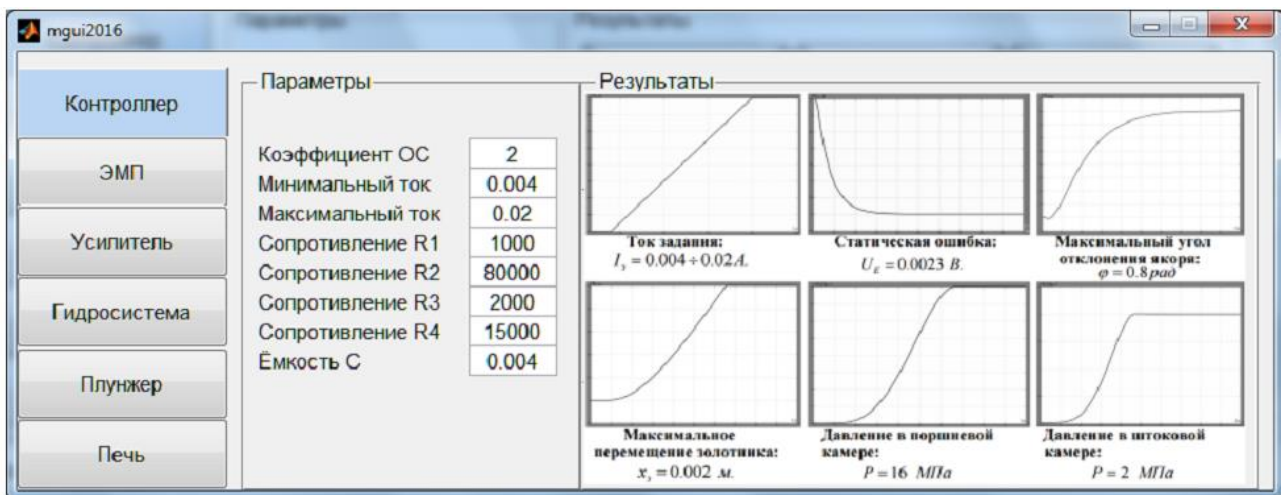


Рис. 4. Интерфейс пользователя с реальными данными

После разработки интерфейса и связи с моделью осуществляется компоновка программного обеспечения и написание инструкции по его применению.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *а) основная литература:*

1. Буренок, В.М. Математические методы и модели в теории информационно измерительных систем / В.М. Буренок, В.Г. Найденов, В.И. Поляков.– М.: Издательство Лань, 2011.–416 с.

2. Хетагуров, Я. А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) Текст учеб. для вузов по специальности "Автоматизир. системы обработки информации и упр." направления "Информатика и вычисл. техника" / Я.А. Хетагуров. - М.: Высшая школа, 2006. - 222, [1] с. ил.

### *б) дополнительная литература:*

1. Поршневу, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB Текст учеб. пособие для вузов / С.В. Поршневу. – 2-е изд., испр. - СПб. и др.: Лань, 2011. – 726 с. ил. 1 электрон. опт. диск

2. Долбенков, В. И. Simulink в задачах систем автоматического управления: Учеб. пособие / В. И. Долбенков. – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. – 101 с.

3. Пикина, Г.А. Математические модели технологических объектов: учеб. пособие по курсу "Моделирование систем управления" / Г. А. Пикина ; под ред. А. В. Андрюшина; Моск. энерг. ин-т (техн. ун-т), 2007. – 299 с.

### *в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математическое моделирование и программирование: науч. журн. / Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ, 2008.

2. Системні дослідження та інформаційні технології : междунар. науч.-техн. журн. на укр., рус., англ. яз. / Нац. акад. наук України, Учеб.-науч. комплекс "Институт прикладного системного анализа" НТУУ "КПИ". – Киев, 2010.

### *Электронная учебно-методическая документация (табл. 7):*

Таблица 7

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Буренок, В.М. Математические методы и модели в теории информационно измерительных систем	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный



## ОГЛАВЛЕНИЕ

Общие сведения.....	1
Содержание дисциплины.....	2
Лекции .....	2
Практические занятия .....	2
Самостоятельная работа студента .....	3
Паспорт фонда оценочных средств .....	4
Типовые задания, процедуры проведения, критерии оценивания .....	4
Зачет .....	4
Экзамен .....	5
Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	8