

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет»
(СиБАДИ)
Кафедра «Компьютерные информационные автоматизированные системы»

***МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»***

Чуканов С.Н.

Омск-2019

Рецензент: к.э.н, доц. Остринская Л.И. (СибАДИ)

Работа утверждена редакционно-издательским советом СибАДИ в качестве методических указаний.

Методические указания для лабораторных работ по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления» [Электронный ресурс]: методические указания / С. Н. Чуканов. – Электрон. дан. – Омск : СибАДИ, 2019. – Режим доступа: свободный после авторизации. – Загл. с экрана.

Разработанные методические указания для лабораторных работ по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления» содержат сведения о проектировании современных автоматизированных систем обработки информации и управления.

Предназначены для обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Издание подготовлено на кафедре «Компьютерные информационные автоматизированные системы»

© ФГБОУ ВО «СибАДИ», 2019

Редактор

Техническая подготовка

Издание первое. Дата подписания к использованию

РИО ИПК СибАДИ. 644080, г. Омск, ул. 2-я Поселковая, 1

Издательско-полиграфический комплекс СибАДИ. 644080, г. Омск, пр. Мира, 5

© ФГБОУ ВО «СибАДИ», 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины.....	4
2. Методы и форма организации обучения	4
3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО	6
4. Лабораторный практикум.....	7
4.1 Порядок выполнения лабораторных работ.....	7
4.2 Лабораторные работы.....	7
5. Контрольные вопросы.....	9
6. Критерии оценки выполнения лабораторных работ	13
7. Информационные технологии.....	14
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
8.1. Рекомендуемая литература.....	15
8.2. Средства обеспечения освоения дисциплины.	16
9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ...	17

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления» является формирование у студентов знаний, умений и навыков разработки, ввода в действие и анализа функционирования автоматизированных систем обработки информации и управления.

Задачи: приобрести теоретические знания в области проектирования АСОИУ; обеспечить профессиональными знаниями методологий, методов и средств проектирования, совершенствования и эксплуатации автоматизированных АСОИУ.

2. Методы и форма организации обучения

Процесс изучения дисциплины «Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3: способностью разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием

знать: характеристики, возможности и области применения ЭВМ; состав и принципы организации средств вычислительной техники;

уметь: проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных расчетов; выбирать, комплексовать и эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых вычислительных и информационных системах и сетевых структурах; составлять заявки на оборудование и запасные части; осуществлять организацию и техническое оснащение рабочих мест; разрабатывать бизнес-планы работы предприятий;

владеть: навыками комплектования номенклатуры технических средств вычислительной техники.

ПК-1: способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели и интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина»

знать: языки и средства моделирования информационных систем; базы данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения;

уметь: создавать UML-модели при проектировании программных модулей информационных систем; разрабатывать инфологические и даталогические схемы баз данных;

владеть: навыками использования программных средств моделирования и автоматизации проектирования информационных систем; навыками описания логических схем баз данных.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: методы проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления.

уметь: использовать методы проектирования автоматизированных систем для решения инженерных задач.

владеть: специальной терминологией и лексикой данной дисциплины как минимум на одном иностранном языке; современными компьютерными технологиями проектирования; навыками самостоятельного овладения новыми знаниями.

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

Интерактивные формы обучения, которые используются в данном курсе, включают: «Работа в команде» и «Поисковый метод».

Для контроля освоения компетенций используются следующие формы контроля: опрос по изучаемым разделам дисциплины, тесты.

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления» входит в цикл обязательных дисциплин Б1. В процессе проектирования АСОИУ используются знания и навыки, полученные при изучении дисциплин «Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Основы теории управления», «Системы реального времени», «Моделирование систем», «Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления». Полученные знания применяются при проектировании, анализе и оптимизации АСОИУ. Дисциплина «Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления» определяет теоретические основы и практические навыки, при освоении которых студент способен приступить к выполнению квалификационной работы.

4. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум дисциплины "Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления" позволяет получить практические навыки использования изучаемых структур данных и эффективных алгоритмов решения различных задач.

4.1 Порядок выполнения лабораторных работ

- 1) изучить теоретический материал по теме лабораторной работы;
- 2) составить программу на одном из алгоритмических языков программирования для заданного варианта задания;
- 3) выполнить отладку составленной программы и показать преподавателю;
- 4) составить и защитить отчет по лабораторной работе.

4.2 Лабораторные работы

Лабораторные работы должны быть оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе» и ГОСТ 2.105-95 «Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам».

Разделы и темы дисциплины	Наименование лабораторных работ
Структурный и параметрический синтез АСУ	1. Построение технологических сетей проектирования
Исходные данные для проектирования	2. Формирование исходных данных для проектирования на примере конкретных объектов
Разработка модели и защита данных	1. Проектирование систем отображения информации в задачах мониторинга и управления

Разделы и темы дисциплины	Наименование лабораторных работ
	<p>технологическими и организационно-экономическими объектами.</p> <p>2. Проектирование экранных форм и документов.</p>
<p>Разработка пользовательского интерфейса</p>	<p>1. Изучение примеров реализации интерфейса оператора АСУ ТП</p> <p>2. Выполнение индивидуального задания по созданию интерфейса оператора выбранной АСУТП</p> <p>3. Проектирование алгоритмов и программного обеспечения (ПО) получения первичной информации.</p>
<p>Разработка проекта распределенной обработки: разработка алгоритмов и структура программных модулей</p>	<p>1. Проектирование алгоритмов и программного обеспечения (ПО) загрузки и ведения информационной базы</p> <p>2. Проектирование алгоритмов и ПО обработки данных и управления реального времени.</p>
<p>Анализ и оценка производительности и качества АСОИУ</p>	<p>1. Планирование и контроль проектных работ.</p> <p>2. Оценка рисков при внедрении современных сложных ИС и САУ.</p> <p>3. Составление линейных и сетевых моделей планирования проектных работ.</p>
<p>Управление проектом АСОИУ</p>	<p>1. Определение состава и содержания ПТД предпроектной стадии.</p> <p>2. Определение состава и содержания ПТД технорабочего проектирования.</p> <p>3. Определение состава и содержания ПТД стадии</p>

Разделы и темы дисциплины	Наименование лабораторных работ
	внедрения и опытно-промышленной эксплуатации.
Типизация проектных решений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка проектно-технической документации ИУС с использованием CASE-средств. 2. Выбор CASE-средств и SCADA-систем для конкретных проектов. 3. Функционально- и объектно-ориентирование проектирование АСОИУ. 4. Симулятор OPC: создание симулятора программируемого логического контроллера, перечня его входных и выходных сигналов.
Инструментальные средства проектирования АСОИУ. Графические средства представления проектных решений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проектирование и отладка структуры БД типовой функциональной подсистемы ИУС. 5. Обработка тревог, создание трендов и графиков в SCADA-системе GENESIS 6. Конфигурирование проекта выбранной ИУС реального времени с использованием пакета GENESIS 32

5. Контрольные вопросы

1. Основные этапы жизненного цикла АСОИУ.
2. Понятие, основные свойства и фазы жизненного цикла проекта АСОИУ.
3. Стадии, этапы и виды работ канонического проектирования АСОИУ.
4. Основные документы, создаваемые на различных этапах жизненного цикла системы.
5. Техническое задание на создание (модернизацию) АСОИУ.
6. Рабочая документация АСОИУ.
7. Требования к проектно-технической документации ПО АСОИУ.
8. Состав и содержание работ на стадии внедрения системы.
9. Стадия эксплуатации и сопровождения проекта.
10. Основные системы стандартов, применяемые при проектировании АСОИУ.
11. Структура и области применения стандартов ISO 9000.

12. Стандарты РФ в области проектирования АСОИУ.
13. Стандарты ОРС.
14. Функциональные и обеспечивающие подсистемы АСОИУ.
15. Состав и содержание проектных решений по математическому обеспечению АСОИУ. Техническое задание на программирование.
16. Методическое обеспечение процессов испытаний и наладки алгоритмов на этапах проектирования АСОИУ.
17. Технологии проектирования АСОИУ.
18. Основные стадии канонического проектирования.
19. Основные понятия и классификация технологических процессов обработки данных.
20. Формализация технологии проектирования на основе ТСП (технологических сетей проектирования).
21. Эскизное проектирование АСОИУ.
22. Техническое проектирование АСОИУ.
23. Понятие архитектуры АСОИУ.
24. IT - профили: понятие, основные разновидности и цели применения.
25. Профиль жизненного цикла проектируемой АС. Концептуальная модель архитектуры OSE/RM.
26. Профиль среды распределенной АС.
27. Профиль защиты информации в АС.
28. Профиль инструментальных средств, встроенных в АС.
29. Понятие информационно-логической модели АСОИУ. Содержательное описание объекта автоматизации, целей, ограничений и режимов функционирования.
30. Функциональная структура АСОИУ.
31. Внешняя информационная модель системы.
32. Декомпозиция системы и проектирование функционально-алгоритмической структуры решения комплексов задач обработки
33. Показатели оценки эффективности и выбор вариантов структур на стадии построения информационно-логической модели АСОИУ.
34. Виды и характеристика работ на предпроектных стадиях АСОИУ.
35. Предпроектное обследование объекта автоматизации.
36. Состав и характеристика исходных данных для создания проекта системы.
37. Техничко-коммерческие предложения: назначение, состав, перечень показателей эффективности и качества системы.
38. Методы и способы получения (формирования) исходных данных на этапах обследования объекта: анализ функционирования, экспертные оценки, моделирование, экспериментальное внедрение.
39. Методики предварительной оценки эффективности проектируемой системы на предпроектных стадиях.
40. Техничко-экономическое обоснование необходимости создания (модернизации) АСОИУ.
41. Состав и характеристика проектных решений по информационному обеспечению АСОИУ
42. Проектирование классификаторов технологической и технико-экономической информации
43. Проектирование внешнего и внутримашинного информационного обеспечения. Понятие информационной базы и способы ее организации. Проектирование информационной базы при различных способах ее организации.
44. Основные понятия и методы защиты данных.
45. Стандарты на создание систем защиты данных.
46. Проектирование системы защиты данных в АСОИУ.
47. Состав и содержание проектно-технической документации по информационному

обеспечению АСОИУ.

49. Введение в проблематику человеко-машинного взаимодействия в АСОИУ. Инженерно-психологические и функциональные аспекты человеко-машинного интерфейса.
50. Понятие активного пользовательского интерфейса.
51. Систематизация способов и форм отображения информации.
52. Правила разработки интерфейса пользователя АСОИУ.
53. Оценка эффективности человеко-машинного взаимодействия.
54. Проектирование систем отображения информации в задачах мониторинга и управления технологическими объектами.
55. Проектирование экранных форм электронных документов.
56. Критерии и методики выбора функционального ППП.
57. ТСП САУ с использованием параметрически-ориентированного ППП.
58. В чем заключается сущность параметрической настройки ППП?
59. В чем заключается сущность адаптации ППП?
60. Обзор и сравнительная характеристика ППП класса SCADA; критерии и принципы выбора.
61. Особенности обработки данных в распределенных АСОИУ.
62. Особенности проектирования АСУ ТП: общие положения.
63. Функциональные схемы автоматизации: основные понятия.
64. Задачи центра оперативного управления технологическими и производственными процессами предприятия
65. Обеспечение требований безопасности при создании автоматизированных систем.
66. Особенности разработки интегрированной системы управления предприятием.
67. Проектирование программного обеспечения (ПО) процессов получения первичной информации.
68. Проектирование программного обеспечения (ПО) процессов загрузки и ведения информационной базы.
69. Проектирование программного обеспечения (ПО) алгоритмов управления объектами и данными.
70. Особенности проектирования математического обеспечения АСОИУ реального времени.
71. Особенности проектирования ПО процессов обработки данных и управления реального времени.
72. Формализация и алгоритмизация проектных решений по обработке информации и принятию решений (управлению).
73. Способы представления алгоритмов.
74. Отладка управляющих алгоритмов и программ на этапах проектирования, ввода в действие и промышленного функционирования.
75. Представление функциональной схемы автоматизации по ГОСТ 21.404-85.
76. Представление функциональной схемы автоматизации по стандарту ANSI/ISA S5.1.
77. Качество и надежность АСОИУ.
78. Показатели оценки эффективности и выбор варианта организации технологических процессов обработки данных.
79. Система оценки и сертификации качества АСОИУ и процессов их разработки.
80. Структура показателей качества (ПК) АСОИУ. Общецелевые и частные ПК. Функциональные ПК и ПК видов обеспечения.
81. Оценка качества и отладка математического обеспечения АСОИУ.
82. Методики оценки и обеспечения эффективности и качества АСОИУ на этапах их проектирования.
83. Программы испытаний; представление результатов.
84. Принципы построения и применения испытательно-наладочных и тренажерно-

обучающих комплексов.

85. Общая структура организации работ по проектированию АСОИУ.
86. Организационные формы управления обследованием объекта автоматизации.
87. Планирование и контроль проектных работ. Основные компоненты процесса управления проектированием АСОИУ.
88. Оценка и управление рисками при внедрении современных сложных ИС и САУ.
89. Методы и средства планирования и управления проектами и ресурсами.
90. Линейные и сетевые модели планирования проектных работ.
91. ППП систем управления проектами: сравнительная характеристика, принципы выбора.
92. Технология применения метода сетевого планирования и управления для разработки проекта АСОИУ.
93. Общая структура комплекса проектно-технической документации (ПТД) АСОИУ по ГОСТ 34.
94. Состав ПТД предпроектной стадии по ГОСТ 34, содержание документа ТЭО.
95. Состав ПТД предпроектной стадии по ГОСТ 34, содержание документа ТЗ.
96. Состав и содержание ПТД технорабочего проектирования по ГОСТ 34 (документация математического обеспечения).
97. Состав и содержание ПТД технорабочего проектирования по ГОСТ 34 (документация информационного обеспечения).
98. Состав и содержание ПТД технорабочего проектирования по ГОСТ 34 (документация программного обеспечения).
99. Состав и содержание ПТД технорабочего проектирования по ГОСТ 34 (документация технического обеспечения).
100. Состав и содержание ПТД технорабочего проектирования по ГОСТ 34 (документация организационного обеспечения).
101. Состав и содержание ПТД стадии внедрения и опытно-промышленной эксплуатации по ГОСТ 34.
102. Проблемы применения стандартов в проектах больших систем.
103. Основные определения типового проектирования.
104. Классификация методов типового проектирования.
105. Параметрически – ориентированное проектирование АСОИУ.
106. Модельно-ориентированное проектирование АСОИУ.
107. Роль типовых проектных решений как фактора повышения эффективности АСОИУ.
108. Унификация проектных решений и средств.
109. Типизацией проектных решений и средств.
110. Особенности систем управления проектированием и проектными данными.
111. Место САПР в интегрированных системах проектирования, производства и эксплуатации.
112. Графические средства: CAD/CAM/CAE-технологии.
113. CASE-технологии.
114. Функционально- и объектно-ориентированное проектирование АСОИУ.
115. Прототипное проектирование АСОИУ (RAD-технологии).
116. SCADA-технологии.
117. Определение функционального ППП.
118. Структура функционального ППП.
119. Критерии и методики выбора функционального ППП.
120. ТСП САУ с использованием параметрически-ориентированного ППП.
121. В чем заключается сущность параметрической настройки ППП?
122. В чем заключается сущность адаптации ППП?
123. Обзор и сравнительная характеристика ППП класса SCADA; критерии и принципы выбора.
124. Технологии проектирования АСОИУ с использованием SCADA– пакетов.

6. Критерии оценки выполнения лабораторных работ

5 **«отлично»**: выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

4 **«хорошо»**: выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

3 **«удовлетворительно»**: выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

2 **«неудовлетворительно»**: студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

7. Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления» используется следующее программное обеспечение:

1. GPSS World student version (Бесплатная образовательная версия);
2. AnyLogic 8.2.3 PLE (Бесплатная образовательная версия);
3. Microsoft Visio Professional 2010 (1204031219 - подписка Microsoft Imagine);
4. StarUML 1.0 (Стандартная общественная лицензия GNU - GPL).

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий. Основными образовательными технологиями, используемыми в обучении по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления», являются: технологии активного и интерактивного обучения (разбор конкретных ситуаций, просмотр и обсуждение видеопрезентаций, индивидуальная работа и работа в малых группах; технологии проблемного обучения (практические задания и вопросы проблемного характера). Главный акцент при изучении дисциплины делается на практическую часть – освоение технологии и методов проектирования информационных систем применительно к реальным объектам.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Рекомендуемая литература

8.1.1. Основная литература

1. Кузяков, О.Н.

Проектирование систем на микропроцессорах и микроконтроллерах. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. – 104 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64535>

8.1.2. Дополнительная литература

1. Алиев, Т.И.

Основы проектирования систем. [Электронный ресурс] / **Т. И. Алиев** – Электрон. дан. – СПб. : НИУ ИТМО, 2015. – 120 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/70969>

2. Советов, Б. Я.

Информационные технологии [Текст] : учебник / **Б. Я. Советов, В. В. Цехановский**. – 6-е изд. – М. : Юрайт, 2013. - 263 с. : ил.

3. Смирнов, Ю.А.

Технические средства автоматизации и управления. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2016. – 456 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91063>

4. Бураков, П.В.

Корпоративные информационные системы. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб. : НИУ ИТМО, 2014. – 96 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/70882>

5. Гайдук, А. Р.

Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями

в MATLAB [Электронный ресурс] / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2016. – 464 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/90161>

8.2. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Мультимедийный обучающий комплекс

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Официальный сайт «Библиотека ГОСТов и нормативных документов» <http://libgost.ru/> (дата обращения: 20.08.2018).

2. Официальный сайт Института Управления Проектами (PMI) <http://pmi.ru/> (дата обращения: 20.08.2018).

3. Официальный сайт Международной Ассоциации Управления Проектами (IPMA) <http://www.ipma.ch/> (дата обращения: 20.08.2018).

4. Интернет-Университет Информационных Технологий <http://www.intuit.ru/> курс «Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления»: <http://www.intuit.ru/department/itmngt/designis/> (дата обращения: 20.08.2018).

5. Компания "Интерфейс" <http://www.interface.ru/> (дата обращения: 20.08.2018).

6. Свечников А. Использование языка UML для разработки проектов систем (на примере учета клиентов) <http://go.mail.ru/search?q> (дата обращения: 20.08.2018).

7. Конюх, В. Л. Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие/ В.Л. Конюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=449810>

8. Заботина, Н. Н. Проектирование АСОИУ: Учебное пособие / Н.Н. Заботина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 331 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=454282>