МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Забайкальский государственный университет»

(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет энергетический

Кафедра информатики, вычислительной техники и прикладной математики

**УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**для студентов заочной формы обучения**

(*с полным сроком обучения*)

по дисциплине «Разработка автоматизированных систем управления технологическими процессами»

для направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Общая трудоемкость дисциплины – 13 зачетных единиц.

Форма текущего контроля в семестре – нет.

Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) – курсовой проект.

Форма промежуточного контроля в семестре – 2, 3 семестры – экзамен.

Чита 2020

**Краткое содержание курса**

Общая характеристика процесса проектирования АСУТП; структура информационно-логической модели АСУТП, разработка функциональной модели; исходные данные для проектирования; разработка модели и защита данных; разработка пользовательского интерфейса; разработка проекта распределенной обработки; структура программных модулей; разработка алгоритмов; логический анализ структур АСУТП; анализ и оценка производительности АСУТП; управление проектом АСУТП; проектная документация; инструментальные средства проектирования АСУТП; типизация проектных решений; графические средства представления проектных решений.

**Форма текущего контроля.**

Контрольная работа № 1 выполняется во 2-м семестре.

**Оформление реферата согласно** [**МИ 01-02-2018 Общие требования к построению и оформлению учебной текстовой документации**](http://zabgu.ru/files/html_document/pdf_files/fixed/Normativny'e_dokumenty'/MI__01-02-2018_Obshhie_trebovaniya_k_postroeniyu_i_oformleniyu_uchebnoj_tekstovoj_dokumentacii.pdf)**.**

**Форма промежуточного контроля. Курсовой проект**

Тема курсового проекта выбирается студентом самостоятельно исходя из направленности основного места трудоустройства по согласованию с ведущим преподавателем и заведующим кафедрой.

Типовая тематика курсовых проектов

1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами:

процессы механической обработки, общепромышленные технологические процессы, технологические процессы легкой и пищевой промышленности и др.

2. Автоматизированные системы управления непроизводственными объектами: автоматизированные охранные и противопожарные системы, автоматизированные системы климатизации зданий различного назначения, автоматизированные системы коммунального хозяйства, автоматизированные распределенные системы контроля и учета (например, для расхода энергетических ресурсов).

3. Автоматизация технологических или производственных процессов: автоматизированный технологический участок, автоматическая линия, гибкий производственный модуль, гибкая производственная система, автоматизированная складская система, автоматизированная транспортная система и др.

4. Разработка средств автоматизации управления: программируемые контроллеры нестандартного исполнения, процессорные регуляторы, логические контроллеры, нестандартные модули сопряжения с объектом и др.

5. Разработка автоматизированных рабочих мест для технологов, операторов автоматизированных систем управления, разработчиков систем.

6. Разработки для учебного процесса: учебно-лабораторные стенды, методическое и программное обеспечение лабораторных работ и практических занятий, электронные учебники, компьютерные тестовые системы, справочники-эмуляторы и т.п.

7. Исследования средств и объектов автоматизации: проведение и оформление результатов экспериментальных исследований, имитационное моделирование, разработка математического и программного обеспечения для автоматизации научных исследований (АСНИ).

**Форма промежуточной аттестации. Экзамен**

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется четырёхбалльная шкала «*Отлично*», «*Хорошо*», «*Удовлетворительно*», «*Неудовлетворительно*».

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Шкала оценивания | Критерии | Уровень  освоения  компетенций |
| *Отлично* | наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы | Эталонный |
| *Хорошо* | наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала | Стандартный |
| *Удовлетвори-тельно* | наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике | Пороговый |
| *Не-удовлетворительно* | наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы. | Компетенции не  сформированы |

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Студенту предлагается выбрать билет и подготовиться к устному ответу. Время подготовки заранее оговаривается преподавателем. Каждый вопрос билета оценивается отдельно по четырехбалльной шкале оценок, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос. В процессе ответа студента на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы. При выставлении оценки учитывается активность студента во время аудиторных занятий, и результаты собеседований по лекционному материалу и материалу практических занятий.

Экзаменационный билет включает в себя два теоретических вопроса.

При выставлении оценки учитывается активность студента во время аудиторных занятий, и результаты собеседований по лекционному материалу и материалу практических занятий. При определении уровня достижений, обучающих на экзамене обращается особое внимание на следующее:

1. дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
2. показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи;
3. знание об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной дисциплины и междисциплинарных связей;
4. ответ формулируется в терминах дисциплины, изложен математическим языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося;
5. теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

***Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний):***

1. Система как объект проектирования АСУТП. Системы автоматизированного проектирования.
2. Состав и структура АСУТП. Объект проектирования. Субъект проектирования.
3. Технология проектирования АСУТП.
4. Диаграммы потоков данных. Диаграммы «Сущность-Связь», Диаграммы переходов состояний.
5. Основные, вспомогательные и организационные процессы. Международный стандарт ISO/IES 12207. Характеристики основных процессов.
6. Дополнительные группы процессов ЖЦ по ИС (международный стандарт ISO/IEC 15288). Договорные процессы. Процессы предприятия. Проектные процессы. Технические процессы. Специальные процессы.
7. Каноническое проектирование. Стадии и этапы проектирования. Модель «AS-IS». Модель «TO-BE».
8. Состав и содержание ТЗ. Задачи решаемые при разработке ТЗ. Требования к составу и содержанию ТЗ.
9. Понятие технического проекта. Состав технического проекта.
10. Комплекс научно-исследовательских и экспериментальных работ для выбора основных проектных решений и расчет экономической эффективности системы.
11. Типовое проектирование ИС. Типовые проектные решения.
12. Параметрически-ориентированное проектирование.
13. Модельно-ориентированное проектирование. Репозиторий.
14. Классификация структурных методологий, их характеристика.
15. Методология SADT. Концепции методологии. Построение SADT-модели. Декомпозиция модели. Типы связей между функциями.
16. Методология структурного системного анализа Гейна-Сарсона. Графические иерархические спецификации описывающие систему с позиции потоков данных. Словари данных. Миниспецификации обработки данных.
17. Спиральная модель этапов проектирования АСУТП.
18. Взаимодействие интерфейсов программных модулей между собой и с базой данных. Реализация алгоритмов.
19. Прототипные технологии (RАD-технологии).
20. Методология функционального моделирования. Стандарт IDEF0. Методология IDEF0. Компоненты синтаксиса IDEF0.
21. Методология потоков данных DFD. Диаграммы уровней иерархии. Основные компоненты диаграмм потоков данных. Правила детализации.
22. Методология IDEF3. Логика взаимодействия информационных потоков. Диаграммы Workflow. Единицы работы – Unit of Work (UOW).
23. Связи в IDEF3. Перекрестки для слияния и разветвления стрелок.
24. Методология разработки информационной базы IDEF1X.
25. Сущность в методологии IDEF1X. Связи. Атрибуты.
26. Методология UML. Диаграммы вариантов использования. Диаграммы классов.
27. Диаграммы последовательностей. Диаграммы состояний. Диаграммы кооперации. Диаграммы деятельности. Диаграммы компонентов.
28. Эскизный проект. Рабочий проект. Содержание эскизного проекта. Состав рабочей документации.
29. Принципы построения функциональной структуры АСУТП. Состав функциональных подсистем. Принципы построения функциональных подсистем.
30. Проблемный принцип формирования подсистем. Предметно-функциональный подход.
31. Обеспечивающие подсистемы информационных систем.
32. Проектирование информационного обеспечения АСУТП. Принципы проектирования документооборота. Система документации. Требования к унифицированной системе документооборота. Проектирование систем входных и выходных документов.
33. Внемашинное информационное обеспечение. Основные понятия классификации информации. Система классификации и кодирования информации.
34. Понятия и основные требования к системе кодирования информации. Состав и содержание операций проектирования классификаторов.
35. Внутримашинное информационное обеспечение. Проектирование форм электронных документов. Информационная база.
36. Требования к организации хранения файлов в информационной базе. Интегрированная информационная база.
37. Ввод в эксплуатацию АСУТП. Подготовка объекта к вводу. Предварительные испытания. Опытная эксплуатация. Приемочные испытания. Сопровождение АСУТП.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

1. **Основная литература**

**1.1. Печатные издания**

1. Советов Б.Я. Теория информационных процессов и систем: учебник / под ред. Б.Я. Советова. – Москва: Академия, 2010. – 432 с.

2. Смоленцев В.П. Управление системами и процессами: учебник / В.П. Смоленцев Владислав, В.П. Мельников, А.Г. Схиртладзе; под ред. В.П. Мельникова. – Москва: Академия, 2010. – 336 с.

3. Мезенцев К.Н. Автоматизированные информационные системы: учебник / К.Н. Мезенцев. – 2-е изд., стер. – Москва: Академия, 2011. – 176 с.

* 1. **Издания из ЭБС**

1. Антимиров В.М. Системы автоматического управления [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / В.М. Антимиров; под науч. ред. В.В. Телицина. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. – 91 с. – (Университеты России). – Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/253B6B79-9C39-4058-958D-BA8AB8E82C26

**2 Дополнительная литература\***

* 1. **Печатные издания**

1. Волчкевич Л.И. Автоматизация производственных процессов: учеб. пособие / Л.И. Волчкевич. – 2-е изд., стер. – Москва: Машиностроение, 2007. – 380 с.: ил.
   1. **Издания из ЭБС**
2. Андык В.С. Автоматизированные системы управления технологическими процессами на ТЭС [Электронный ресурс]: учебник / В.С. Андык. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. – 407 с. – (Университеты России). – Режим доступа: https://www.biblioonline.ru/book/B08CB469-AA05-4BA2-B8AA-307DDB29963B.

2. Троценко В.В. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Троценко, В.К. Федоров, А.И. Забудский, В.В. Комендантов. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. – 136 с. –Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/A89DB52E-E19A-4BFE-BFF4-58A829F5994A.

3. Рачков М.Ю. Технические средства автоматизации [Электронный ресурс]: учебник / М.Ю. Рачков. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. – 180 с. –Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/8BF68DB1-1C5B-4FA1-8214-3B762A15A5F>.

1. **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

https://www.biblio-online.ru/ Электронно-библиотечная система «Юрайт»

https://elibrary.ru/ Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

http://listlib.narod.ru/ Библиотека технической литературы

Ведущий преподаватель:

к. т. н., доцент, доцент кафедры информатики, вычислительной техники и прикладной математики Дейс Данил Александрович

Заведующий кафедрой информатики, вычислительной техники и прикладной математики к. т. н., доцент Морозова Марина Александровна