

## Д 100 Автоматизация и управление

### Тематические вопросы по курсу «Проектирование систем автоматики»

№	Вопросы
1	Основные понятия и определения процесса проектирования
2	САПР и его обеспечения (CAD/CAM/CAE systems)
3	Этапы процесса проектирования систем управления (CAE)
4	Автоматизация математического моделирование – первый этап эскизного проектирования
5	Математические модели САУ в пространстве состояний SISO-systems
6	Синтез систем автоматики. (SISO-systems)
7	Математические модели САУ в пространстве состояний MIMO-systems
8	Построение агрегатированной системы сравнения для многосвязанной многомерной системы управления (MIMO systems)
9	Технико-экономическое обоснование и надежность проектируемого устройства
10	Стандарт построения автоматизированной системы управления
11	Проектирование автоматизированной системы управления
12	Основы конструкторского проектирования (CAD)
13	Этапы и методы конструкторского проектирования (CAD)
14	Основы технологического проектирования (CAM)
15	Проектирование микропроцессорной системы управления технологическим процессом

### Список литературы для изучения

- [1] Goodwin G., Salgado M., Graebe S. Control System Design. Prentice Hall 2000. - 908p.
- [2] Dorf R.C., Bishop R.H. Modern Control Systems. 12th Edition, Pearson Prentice Hall, 2008.
- [3] Котельников А.А. CAD/CAM/CAE системы Курск: Юго-зап. гос. ун-т., 2014. — 336 с. — ISBN 978-5-905556-91-3
- [4] Миньков С.Л. Технико-экономическое обоснование выполнения проекта: методическое пособие / С.Л. Миньков. – Томск: ТУСУР, 2014. – 30 с.
- [5] Матвеевский В.Р. Надежность технических систем. Учебное пособие – Московский государственный институт электроники и математики. М., 2002 г. – 113 с.
- [6] Толубаев В.Н. Автоматизация технологических процессов и производств. Дипломное проектирование: учебное пособие. – Братск: ГОУВПО БрГУ, 2006. – 97 с.
- [7] Анкундинов И.Г. Микропроцессорные системы. Архитектура и проектирование: Учебное пособие. – СПб.: СЗТУ, 2003. – 109с.
- [9] Ширяева О.И. Проектирование систем автоматизированного управления // Методические указания к выполнению практических работ по курсу «Проектирование систем автоматизированного управления» (для студентов очного и заочного обучения), 2003. – 24 с.

### Тематические вопросы по курсу «Системы оптимального управления с элементами искусственного интеллекта»

№	Вопросы
1	Основные понятия и определения СОУ
2	Оценки качества СОУ
3	Критерии качества СОУ
4	Задачи синтеза оптимальных систем управления. ПИД-регулятор
5	Методы настройки типовых регуляторов

6	Методы искусственного интеллекта
7	Синтез СОУ на основе алгоритмов эволюционного программирования
8	Синтез СОУ на основе алгоритмов роевого интеллекта
9	Синтез СОУ на основе алгоритмов искусственным иммунных систем
10	Синтез следящей системы
11	Моделирование системы с оптимальным регулятором в пространстве состояний
12	Оптимальная настройка дискретных СОУ в пространстве состояний.
13	Управление оптимальными системами в условиях априорной неопределённости
14	Нейро-нечёткое управление объектами
15	Синтез оптимальных многокритериальных систем

### Список литературы для изучения

- 1] Карпенко А.П. - Современные алгоритмы поисковой оптимизации. Алгоритмы, вдохновленные природой (2-е издание) учебное пособие / А. П. Карпенко. – 2-е изд. – Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. – 446с.
- [2] Рачков, М. Ю. Оптимальное управление в технических системах : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 120 с.
- [3] Теория оптимального управления: Ч. 2. Элементы теории линейных операторов и операторных уравнений: учеб. пособие / В.П. Максимов, П.М. Симонов; Перм. гос. ун-т. — Пермь, 2010. — 80 с.: ил.
- [4] Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник в 5-и тт. Т.4: Теория оптимизации систем автоматического управления / Под.ред. К.А.Пупкова. – М.: Издательство МГТУ им.Н.Э. Баумана, 2004. – 744 с.

### Тематические вопросы по курсу «Методы интеллектуального анализа данных»

№	Вопросы
1	Виды, назначение и функции моделей Классификация моделей
2	Информационные технологии в теории управления
3	Идентификация и математическое моделирование
4	Адекватность построенных математических моделей
5	Анализ данных для построения статических и динамических моделей
6	Анализ данных для построения статических и динамических моделей 2
7	Интеллектуальные методы анализа данных
9	Нечёткий анализ данных
10	Системы нечеткого вывода
11	Нейро-нечёткий регулятор
12	Интеллектуальные методы анализа данных: роевой интеллект
13	Интеллектуальные методы анализа данных: эволюционные алгоритмы
14	Интеллектуальные методы анализа данных: древо решений

### Список литературы для изучения

- [1] Мусаев, А.А. Интеллектуальный анализ данных: учебное пособие. – СПб.: СПбГИ(ТУ), 2018. – 56 с. [4] Калинин А.Г. Обработка данных методами математической статистики: монография / А. Г. Калинин. – Чита: ЗИП СибУПК, 2015. – 106 с.
- [2] Дилигенская А.Н. Идентификация объектов управления. – Самара: Самарский государственный технический университет

2009. – 136с.

[3] Карпенко, А.П. Современные алгоритмы поисковой оптимизации. Алгоритмы, вдохновленные природой: учебное пособие / А. П. Карпенко. - 2-е изд. – Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. – 446

[4] Идентификация и диагностика систем: метод. указания лаб. работам / Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых; сост.: О.М.Кочуров, А.С. Грибакин, В.С.Грибакин. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2013. – 33 с.

[5] Хижняков Ю.Н. Алгоритмы нечеткого, нейронного и нейро-нечеткого управления в системах реального времени: учеб. пособие. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. – 160 с.

### **Тематические вопросы по курсу «Нелинейные системы автоматического регулирования»**

№	Вопросы
1	Нелинейные системы автоматического управления. Общие понятия.
2	Типовые нелинейности НСАР
3	Влияние типовых нелинейностей на САР
4	Метод фазовой плоскости. Математическая модель в пространстве состояний.
5	Особые точки линейной системы 2-го порядка.
6	Поведение нелинейных систем на фазовой плоскости. Особенности нелинейных систем.
7	Второй метод Ляпунова. Основные понятия.
8	Критерий абсолютной устойчивости Попова.
9	Метод гармонической линеаризации нелинейностей
10	Коэффициенты гармонической линеаризации
11	Метод Гольдфарба.
12	Критерии определения автоколебаний. Критерий Михайлова.
13	Критерии определения автоколебаний. Критерий Гурвица.

### **Список рекомендуемой литературы**

1. Лурье Б.Я., Энрайт П.Д. Классические методы автоматического управления. – СПб: БХВ – Петербург, 2004.-628с.
2. Пантелеев А.В., Бортакровский А.С. Теория управления в примерах и задачах: Учебное пособие.-М.: Высшая школа, 2003.-584с.
3. Ю.И. Топчиев Атлас для проектирования систем автоматического регулирования. М.: Машиностроение. 1989.
4. Имаев Д.Х., Красношпорина А.А., Яковлев В.Б. Теория автоматического управления. Часть 1. Линейные системы автоматического управления. – Киев: Выща школа. 1992.
5. Имаев Д.Х., Красношпорина А.А., Яковлев В.Б. Теория автоматического управления. Часть 2. Нелинейные, импульсные и стохастические системы автоматического управления. – Киев: Выща школа. 1992.
6. Алексеев А.А., Имаев Д.Х., Кузьмин Н.Н., Яковлев В.Б. Теория управления. - СПб: Издательство ГЭТУ. 1999.
7. Имаев Д.Х., Ковальски З., Яковлев В.Б., Кузьмин Н.Н., Пошехонов Л.Б., Цапко Г.П. Анализ и синтез систем управления. Теория, методы. Примеры решения типовых задач с использованием персонального компьютера. - СПб., Гданьск, Сургут, Томск. 1997.
8. Теория автоматического управления./ Под ред. Ю.М. Соломенцева. – М.: Высшая школа. 2000.
9. О.И. Ширяева, С.М. Токтабаев. Теория линейных систем автоматического регулирования. Методические указания к выполнению лабораторных работ. 4.1. - Алматы, КазНТУ, 2005г. – 36с.

10. О.И. Ширяева, С.М. Токтабаев. Теория линейных систем автоматического регулирования. Методические указания к выполнению лабораторных работ. 4.2. - Алматы, КазНТУ, 2005г. – 32с.

#### Тематические вопросы по курсу «Цифровые системы управление»

№	Вопросы
1	Основные понятия и определения цифровых систем управления
2	Дискретные и импульсные системы. Модуляция
3	Понятие о решетчатых функциях и разностных уравнениях
4	Метод Z – преобразования. Дискретные передаточные функции
5	Критерии устойчивости линейных импульсных САУ. Алгебраические критерии
6	Математические модели ЦСУ в пространстве состояний
7	Условия устойчивости линейных импульсных САУ в пространстве состояний
8	Дискретные модели в дельта-области. Дискретное дельта-преобразование
9	Критерии устойчивости линейных импульсных САУ. Частотные критерии
10	Анализ качества цифровых систем
11	Синтез цифровых систем управления
12	Синтез дискретного ПИД-регулятора
13	Синтез дискретного регулятора методом модального управления
14	Представление желаемой динамики дискретного модального регулятора
15	Синтез дискретного наблюдающего устройства

#### Список литературы для изучения

Основная литература

- [1] Digital Control Systems by Benjamin C. Kuo, 7th edition. Oxford University Press, Inc., 2007.
- [2] Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления. С-П.: Профессия., 2004.–752с.
- Mario E. Salgado, Graham C. Goodwin and Stefan F. Graebe. Control System Design. Prentice Hall 2000. - 908p.
- [3] Dorf R.C., Bishop R.H. Modern Control Systems. 12th Edition, Pearson Prentice Hall, 2008.
- [4] Golnaraghi F., Benjamin C. Kuo C.B. Automatic Control Systems. 9th Edition, Willey, 2009.
- [5] Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник в 5-и тт. Т.1: Математические модели, динамические характеристики и анализ систем автоматического управления / По ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. - М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. - 656с.

#### Тематические вопросы по курсу «Автоматизация технических систем»

№	Вопросы
1	Значение автоматизации в повышении эффективности производства
2	Объекты управления в технических системах. Классификация объектов управления в технических системах и их виды. Особенности технических систем как объектов управления (непрерывность, нелинейность, много-мерность, наличие запаздывания, многосвязанность, нестационарность, распределенность характеристик в пространстве и пр.). Статические и динамические характеристики объектов управления. Линейные и нелинейные модели. Аналитические и экспериментальные методы определения статических и динамических характеристик объектов управления.
3	Средства автоматизации технических систем. Сведения о структуре технических средств автоматизации и управления техническими системами. Средства сбора

	<p>информации о состоянии технических систем (датчики, нормирующие преобразователи, интеллектуальные устройства сбора информации). Средства отображения и хранения информации. Средства использования командной информации (исполнительные механизмы, усилители мощности). Общая характеристика и классификация основных узлов УВМ. Организация связи УВМ с объектом управления. Устройства связи с объектом (ЦАП, АЦП).</p>
4	<p>Промышленные системы автоматического управления. Общие сведения о промышленных автоматических системах регулирования (АСР). Структурная схема промышленной АСР. Требования к системе. Классификация и основные характеристики регуляторов. Особенности применения промышленных контроллеров и компьютеров, системы реального времени. Алгоритмы первичной обработки входных сигналов в цифровых системах управления. Непрерывная и дискретная форма типовых законов регулирования. Методы расчета параметров настройки промышленных регуляторов и контроллеров для типовых математических моделей объектов управления. Автоматическая настройка параметров законов управления в современных промышленных контроллерах.</p> <p>Переходные процессы в АСР. Выбор вида закона регулирования в зависимости от динамических свойств объекта и задач регулирования.</p> <p>Анализ качества АСР в статике и динамике. Примеры типовых систем автоматического регулирования различных объектов регулирования.</p>
5	<p>Особенности автоматизации технических систем периодического и дискретного действия. Логическое управление. Специфика периодических и дискретных процессов как объектов управления. Задачи систем дискретного логического управления при автоматизации технических процессов. Управление последовательностью событий. Примеры объектов управления. Технические средства для реализации задач дискретного логического управления. Методы описания задач дискретного логического управления с использованием алгебры логики. Автоматические устройства дискретного логического управления и применение компьютеров.</p>
6	<p>Управление сложными системами. Введение. Общее понятие сложного производственного комплекса. Сложные системы, система, подсистема, элемент. Связи и структура сложных систем. Классификация сложных систем, виды структур (последовательная, параллельная и пр.). Иерархические системы. Основные задачи управления сложными производственными комплексами, распределение нагрузок в системе параллельно функционирующих агрегатов и согласование работы отдельных аппаратов в технологических комплексах с последовательной структурой. MES-системы. Задачи оперативно-календарного планирования функционирования производственного комплекса. Постановка задачи и выбор критериев управления. Математические модели оперативно-календарного планирования. Супервизорное управление.</p>
7	<p>Математическое моделирование объектов и систем. Основные понятия моделирования. Основные виды моделей и их свойства. Цели моделирования. Основные принципы моделирования. Технология моделирования. Основные методы решения задач моделирования.</p> <p>Математическое описание физико-химических и тепловых процессов в промышленных технологиях. Основные представления о применении пакетов прикладных программ для моделирования – VisSim, Matlab.</p>
8	<p>Оптимальное управление, идентификация и адаптация в технических системах. Постановка задачи оптимального управления в промышленных системах автоматизации. Оптимизации статических режимов с непосредственным поиском экстремума на объекте управления и с использованием математических моделей объектов управления. Идентификация и адаптация в системах управления.</p>

	Рекуррентные алгоритмы идентификации математических моделей объектов управления по данным текущих измерений. Примеры оптимальных и адаптивных систем управления технологическими режимами объектов.
9	Схемы автоматизации типовых технических систем. Отображение задач автоматизации с использованием функциональных схем. Примеры построения отдельных схем измерения выходных переменных и их отображение; дистанционное автоматическое регулирование объектами. Примеры схем автоматизации для типовых технических систем. SCADA-системы.

### Список рекомендуемой литературы

1. Автоматическое управление в химической промышленности: Учебник для ВУЗов./Под ред, Е.Г.Дудникова. - М.: Химия, 1987. 168 с.
2. Стефани Е.П. Основы построения АСУ ТП: - М.: Энергия, 1982. 352 с.
3. Цирлин А.М. Оптимальное управление технологическими процессами. - М.:Энергоиздат, 1986. 400 с.
4. Васильков Ю.В., Василькова Н.Н. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании: Учебное пособие. - М.: Финансы и статистика, 2002. 265 с.
5. Корытин А.И., Петров Н.К., Радимов С. Н., Шпарев Н.К. Автоматизация типовых технологических процессов и установок: Учебник для ВУЗов. - М.: Энергоатомиздат, 1988. 352 с.
6. Ярмухамедова З.М. Физико-химические основы и математические модели типовых технологических процессов: Учебник для ВУЗов. - Алматы: КазНТУ, 1999. 163 с.
7. Г.Олсон, Д.Пиани. Цифровые системы автоматизации и управления. - СПб.: Невский диалект, 2001. 557 с.
8. Глинков Г.М., Маковский В.А. АСУ ТП в черной металлургии: Учебник для ВУЗов. - М.: Металлургия, 1999. 310 с.
9. Раннев Г.Г., Тарасенко А.П. Методы и средства измерений. Учебник для вузов. 2-ое издание. – М.: АCADEMA, 2004.
10. Информационно-измерительная техника и технологии. Учебник для вузов. / Под ред. Г.Г.Раннева. – М: Высшая школа, 2004.
11. Шандров Б.В., Чудаков А.Д. Технические средства автоматизации. – М.: Академия, 2007. 268 с.
12. Шишмарев В.Ю. Автоматика. – М.: Академия, 2006. 288 с.
13. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУ ТП: Проектирование и разработка. – М.: Инфра-Инженерия, 2009. 928 с.
14. Шмид Д. Управляющие системы и автоматика. - М.: Техносфера, 2007. 584 с.

### Тематические вопросы по курсу «Микропроцессорные системы управления ТП»

№	Вопросы
1	Определени е свободно программируемых логических контроллеров в (СПЛК). Разновиднос ти входоввыходов СПЛК. Условия работы.
2	Программное обеспечение промышленных контроллеров в фирме Siemens. Состав блоков программно го обеспечения TIAPortalSim aticManager.
3	Типы данных в программном обеспечении SimaticManager. Элементарн ые типы данных SimaticManager. Параметриче ские типы данных. Составные типы данных.
4	Области памяти СПЛК. Распределен ие памяти. Использован ие памяти контроллером. Диагностика областей памяти. Регистры ЦПУ.

5	Основные правила программирования на языке контактных планов. Операторы языка контактных планов. Основные правила формирования блоков языка контактного плана.
6	Правила программирования и конструкция языка инструкций Ассемблера – язык STL. Основные операции логических преобразований
7	Операции с таймерами. Области памяти таймеров. Разновидности таймеров. Временные диаграммы работы таймеров.
8	Операции со счетчиками. Области памяти счетчиков. Разновидности счетчиков. Временные диаграммы работы счетчиков.
9	Основные математические операции Simatic Manager. Операции переходов на языке STL. Основные операции преобразования данных Simatic Manager. Организация подпрограмм на языке STL. Основные стандартные ал
10	Задачи и роль МП контроллера в системах управления ИМ. Микропроцессорные промышленные контроллеры и системы. Классификация Микропроцессорных систем. Современное состояние программно-технического
11	Временные характеристики ПЛК: рабочий цикл, время реакции. Инструменты программирования ПЛК: текстовый и графический редакторы. Инструменты программирования ПЛК: средства отладки, средства управления
12	Системы сбора и обработки данных. Микропроцессор в качестве цифрового регулятора. Подсистема аналогового ввода. Подсистема аналогового вывода. Подсистема цифрового ввода-вывода. Микропроцессорная система
13	Интерфейсы: характеристики, функциональное назначение, тип организационной связи, принцип и режимы обмена. Виды интерфейсов. Режимы захвата и прерывания, основное отличие режимов, особенности работы
14	Контролирующие шины и ИУВС. Основные требования к ИУВС.
15	Промышленные сети. Интерфейс MPI и PROFIBUS. Построение сети на оборудовании и фирме Siemens. EtherNet-интерфейс.

#### Список рекомендуемой литературы

1. Э.Парр. Программируемые контроллеры: руководство для инженера. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 516 с.: ил.
2. А.А.Копесбаева Промышленные контроллеры. Учебное пособие. – АИЭС, Алматы 2010 год.
3. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / Под ред. Проф. В.П. Дьяконова-М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 256 с.: ил. – (Серия «Библиотека инженера»).
4. В.С. Яценков. Микроконтроллеры Microchip. Практическое руководство. – 2-е изд. испр. и дополн. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005 – 280 с., илл.
5. Сайты: [www.autoprocess.ru](http://www.autoprocess.ru); [www.industrialauto.ru](http://www.industrialauto.ru); Wladimir. [Dezjuk@siemens.com](mailto:Dezjuk@siemens.com); [www.abb.de/controlsystems](http://www.abb.de/controlsystems); [www.schneider-electric.ru](http://www.schneider-electric.ru)
6. Manual\_rus. – CD-ROM фирмы Siemens/ Департамент «Автоматизации и Приводов», г. Алматы, пр. Достык, 117/6.

ГОП: D100 - Автоматизация и управление

Тематика Эссе

Вид эссе: Научно -аналитическое

№	Эссе тақырыбы (қазақ тілінде)	Эссе тақырыбы (орыс тілінде)	Эссе тақырыбы (ағылшын тілінде)
1	Автоматтандыру өмір деңгейін қалай жоғарылатады және жұмыс орындарын сақтайды.	Как автоматизация повышает уровень жизни и спасает рабочие места.	How Automation Improves Livelihoods and Saves Jobs.
2	Автоматтандырылған жүйе түрлері.	Виды автоматических систем.	Types of automatic systems.
3	Автоматты басқару дегеніміз не?	Что такое автоматическое управление?	What is automatic control?
4	Басқару технологияларының заманауи әлемдік тенденциялары.	Современные мировые тенденции развития управленческих технологий.	Modern global trends in the development of management technologies.
5	Басқару ғылым ретінде.	Управление как наука.	Management as a science.
6	Автоматтандырудың біздің өміріміздегі ролі.	Роль автоматизации в нашей жизни.	The role of automation in our lives.
7	Автоматтандыру өмір сүру салты ретінде.	Автоматизация как стиль жизни.	Automation as a lifestyle.
8	Автоматтандыру туралы менің пікірім.	Мое мнение об автоматизации.	My opinion on automation.
9	Автоматты бақылау құралдарын тұрғызудың негізгі принциптері.	Основные принципы построения средств автоматического контроля.	The basic principles of constructing means of automatic control.
10	Автоматты басқарудың интеллектуалды жүйелер.	Интеллектуальные системы автоматического управления.	Intelligent automatic control systems.