Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 20.09.2023 16:19:44
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«16» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интегрированные системы проектирования и управления»

Направление подготовки/специальность
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль/специализация
«Роботы и робототехнические устройства»

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

Старший преподаватель  /К.С. Авдонин/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Автоматика и управление»,
к.т.н., доцент  /А.В. Кузнецов/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины 5
   - 3.3. Содержание дисциплины 8
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 10
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 11
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 11
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы 11
   - 4.2. Основная литература 11
   - 4.3. Дополнительная литература 11
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы 11
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 11
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 11
5. Материально-техническое обеспечение 12
6. Методические рекомендации 12
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 12
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 12
7. Фонд оценочных средств 13
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 14
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 14
   - 7.3. Оценочные средства 15

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цели дисциплины:

Основная цель дисциплины заключается в изучении программно-технических средств, для построения интегрированных систем проектирования и управления, их математического, методического и организационного обеспечения.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с основными понятиями, относящимися к автоматизированному проектированию систем управления;
- освоение основных принципов и методов автоматизации проектирования систем управления;
- освоение инструментальных средств автоматизированного проектирования в процессе функционального моделирования.

Планируемые результаты обучения:

По завершению курса студент будет способен программировать промышленные контроллеры; проектировать автоматизированные системы контроля и управления; разрабатывать прикладное программное обеспечение на основе SCADA-систем.

Обучение по дисциплине «Интегрированные системы проектирования и управления» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-3. Способен осуществлять подготовку к выпуску проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИПК-3.3. Владеет методами и технологиями проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами в специализированных программных средствах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 (Б1.2.5).

Дисциплина связана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В **обязательной части** Блока 1 (Б.1):

- Инженерная компьютерная графика;
- Цифровая грамотность;
- Компьютерные технологии в управлении техническими системами;
- Высшая математика;

- Системы автоматизированного проектирования;
- Программирование и основы алгоритмизации.

В части, формируемой участниками образовательных отношений (Б.1.2):
- Графический интерфейс оператора;
- Проектирование систем управления;
- Интерфейсы систем управления.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

п/п	Вид учебной работы	Коли чество часов	Семестры	
	Аудиторные занятия	**72**	8	
	В том числе:			
.1	Лекции	36	8	
.2	Семинарские/практические занятия	18	8	
.3	Лабораторные занятия	18	8	
	Самостоятельная работа	**72**	8	
	Промежуточная аттестация			
	Зачёт		8	
	Итого	**144**	8	

3.2 Тематический план изучения дисциплины
(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
	Раздел 1.						

1	**Тема 1.** Интегрированные автоматизированные системы.		4				4
2	**Тема 2.** SCADA-системы.		4				4
3	**Тема 3.** MES-системы.		6				6
4	**Тема 4.** Автоматизированные системы управления предприятием.		4				4
5	**Тема 5.** SCM-системы.		4				4
6	**Тема 6.** OLAP-системы.		4				4
7	**Тема 7.** Технологии интегрированных систем проектирования и управления.		4				4
8	**Тема 8.** STEP-технология.		6				6
10	**Лабораторная работа №1.** Создание простейшего проекта. Добавление функции управления. Простейшая обработка данных.				2		2
11	**Лабораторная работа №2.** Связь по протоколу DDE с приложением MS Windows на примере Excel.				2		4
12	**Лабораторная работа №3.** Подключение модуля удаленного ввода сигналов.				2		4
13	**Лабораторная работа №4.** Постановка задачи. Создание экранов АРМ.				2		4
14	**Лабораторная работа №5.** Написание программ.				2		4
15	**Лабораторная работа №6.** Узлы проекта и база каналов. Создание архива и отчета тревог.				2		4
16	**Лабораторная работа №7.** Подключение PLC к АРМ.				2		4

	Создание базы каналов PC-based контроллера. Настройка параметров сетевого обмена и динамических характеристик узла. Конфигурирование информационных потоков между узлами.						
17	**Лабораторная работа №8.** Организация вывода времени на графических экранах. Фиксация событий.				2		4
18	**Лабораторная работа №9.** Связь с СУБД MS Access. Обработка данных локального архива.				2		2
19	**Практическое занятие №1.** Защита лабораторной работы № 1.			2			2
20	**Практическое занятие №2.** Защита лабораторной работы № 2.			2			2
21	**Практическое занятие №3.** Защита лабораторной работы № 3.			2			2
22	**Практическое занятие №4.** Защита лабораторной работы № 4.			2			2
23	**Практическое занятие №5.** Защита лабораторной работы № 5.			2			2
24	**Практическое занятие №6.** Защита лабораторной работы № 6.			2			2
25	**Практическое занятие №7.** Защита лабораторной работы № 7.			2			2

26	**Практическое занятие №8.** Защита лабораторной работы № 8.			2			2
27	**Практическое занятие №9.** Защита лабораторной работы № 9.			2			2
	Итого	**144**	**36**	**18**	**18**		**72**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Системы автоматизированного проектирования

Тема 1. Интегрированные автоматизированные системы (ИАС).

- Автоматизированные системы проектирования в составе ИАС.
- Автоматизированные системы делопроизводства (АСД) в составе ИАС.
- Автоматизированные системы управления (АСУ) в составе ИАС.
- Интеграция подсистем предприятия в единую ИАС.
- Этапы интеграции предприятия.

Тема 2. SCADA-системы.

- Концепция SCADA.
- Задачи внедрения современных систем диспетчерского управления.

Тема 3. MES-системы.

- Основные задачи СУ производством (MES).
- Оптимизация, управление производственными процессами.
- Функции MES-систем.
- Взаимодействие MES с другими системами.
- Отличия MES от ERP-систем.
- Системы управления производственными данными (СУПД).
- Этапы создания оперативных имитационных моделей производства.
- EAM - Система управления производственными фондами (СУПФ).

Тема 4. Автоматизированные системы управления предприятием (АСУП).

- Enterprise Resource Planning (ERP).

- Стандарты систем управления предприятиями.
- Системы качества и ERP-системы.
- Этапы создания и внедрения системы качества на предприятии.
- Уровни непрерывного улучшения бизнес-процессов (BPI).
- Критерии управляемости процессов.
- Функциональность системы. ERP-системы и специализированные пакеты. Сроки окупаемости, эффективность.
- Интегрируемость, открытость, развиваемость.

Тема 5. SCM-системы.

- Назначение.
- Возможности системы.
- Планирование цепочки поставок (SCP).
- Реализация цепочки поставок (SCE).
- CRM-системы.
- Стратегия CRM.

Тема 6. OLAP-системы.

- Применение OLAP технологий при извлечении данных.
- Преимущества и недостатки OLAP.
- Этапы построения OLAP-системы.
- Преимущества OLAP-систем.

Тема 7. Технологии интегрированных систем проектирования и управления.

- CALS-технология. Возможности CALS-технологии.

Тема 8. STEP-технология.

- Стандарты STEP.
- Стандарты Parts Library (ISO 13584).
- Стандарты Parametrics (ISO 14959).
- Стандарты Mandate (ISO 15531).
- Семейство стандартов SGML (ISO 8879).
- Направления использования стандартов SGML.
- Стандарт EIA 649.
- Структура стандартов STEP.
- Основные понятия STEP.

- STEP - совокупность стандартов, состоящая из ряда томов.
- Методы описания.
- Методы реализации.
- Прикладные протоколы.
- Типовые фрагменты информационных обменов.
- Организация в STEP информационных обменов.
- Стандарты управления качеством промышленной продукции.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

- **Практическое занятие №1.** Защита лабораторной работы № 1.
- **Практическое занятие №2.** Защита лабораторной работы № 2.
- **Практическое занятие №3.** Защита лабораторной работы № 3.
- **Практическое занятие №4.** Защита лабораторной работы № 4.
- **Практическое занятие №5.** Защита лабораторной работы № 5.
- **Практическое занятие №6.** Защита лабораторной работы № 6.
- **Практическое занятие №7.** Защита лабораторной работы № 7.
- **Практическое занятие №8.** Защита лабораторной работы № 8.
- **Практическое занятие №9.** Защита лабораторной работы № 9.

3.4.2. Лабораторные занятия

- **Лабораторная работа №1.** «Создание простейшего проекта. Добавление функции управления. Простейшая обработка данных».
- **Лабораторная работа №2.** «Связь по протоколу DDE с приложением MS Windows на примере Excel».
- **Лабораторная работа №3.** «Подключение модуля удаленного ввода сигналов».
- **Лабораторная работа №4.** «Постановка задачи. Создание экранов АРМ».
- **Лабораторная работа №5.** «Написание программ».
- **Лабораторная работа №6.** «Узлы проекта и база каналов. Создание архива и отчета тревог».
- **Лабораторная работа №7.** «Подключение PLC к АРМ. Создание базы каналов PC-based контроллера. Настройка параметров сетевого обмена и динамических характеристик узла. Конфигурирование информационных потоков между узлами».
- **Лабораторная работа №8.** «Организация вывода времени на графических экранах. Фиксация событий».

- **Лабораторная работа №9.** «Связь с СУБД MS Access. Обработка данных локального архива».

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты отсутствуют

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Не предусмотрено

4.2 Основная литература

1. Интегрированные системы проектирования и управления. **Бойков В.И., Болтунов Г.И., Мансурова О.К.** https://e.lanbook.com/book/40736#authors

4.3 Дополнительная литература

1. Семенов А.С. Интегрированные системы проектирования и управления: учеб. пособие для вузов. / Палагута К.А. - М.: МГИУ, 2008 Гриф УМО
2. Проектирование автоматизированных участков и цехов: учеб. для вузов. / Вороненко В.П., Егоров В.А., Косов М.Г. и др.; под ред. Ю.М. Соломенцева - М.: Высш. шк., 2000 Гриф МО
3. Матвейкин В.Г., Фролов С.В., Шехтман М.Б. Применение SCADA-систем при автоматизации технологических процессов. М: Машиностроение, 2000 - 176с.
4. Рождественский Д. А. Автоматизированные комплексы распределенного управления: Учебное пособие. Б.м., ТМЦДО, 2002 - 124с.
5. Семенов А. С., Палагута К. А. Интегрированные системы проектирования и управления: Учебное пособие. М.: МГИУ, 2007 - 150с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

В разработке

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. TraceMode

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

https://www.youtube.com/@TRACEMODESCADAHMI

5. Материально-техническое обеспечение

Для лекционных занятий: аудитории кафедры «Автоматика и управление» с проектором и экраном: ав2603.

Для лабораторных работ: компьютеризированные лабораторные классы кафедры «Автоматика и управление»: ав2507, ав2614.

Для самостоятельной работы обучающихся: компьютеризированные лабораторные классы кафедры «Автоматика и управление»: ав2507, ав2614.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля.

Целесообразно в ходе защиты лабораторных работ задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Следует предоставить возможность выступления с места в виде кратких сообщений по подготовленному заранее вопросу.

В заключительной части занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- электронные образовательные ресурсы, учебники, тексты лекций с иллюстрациями и анимацией, промежуточное и итоговое тестировании;
- программный пакет TraceMode;

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Аудиторная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов автоматизации управления жизненным циклом изделия, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- подготовка к промежуточному и итоговому тестированию.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы.

7. Фонд оценочных средств

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, защита лабораторных работ, экзамен.

Обучение по дисциплине «Интегрированные системы проектирования и управления» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-3. Способен осуществлять подготовку к выпуску проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИПК-3.3. Владеет методами и технологиями проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами в специализированных программных средствах.

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ ОС	Наименование оценочногосредства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
2	ЗЛР	Средство проверки умений и навыков применять полученные знания для решения практических задач с помощью инструментальных средств.	Задания для защиты лабораторных работ

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение и защита студентом лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой и прохождение всех промежуточных тестов не ниже, чем на 60% правильных ответов. Промежуточные тестирования могут проводится как в аудитории Университета под контролем преподавателя, так и дистанционном формате на усмотрение преподавателя.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при

	аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, или студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль включает прохождение промежуточных тестирований по разделам дисциплины и защиту лабораторных работ. Промежуточные тестирования размещены в соответствующем курсе системы дистанционного обучения Университета. Примеры вопросов тестирования представлены ниже. Отчеты по лабораторным работам размещаются студентами в соответствующем курсе системы дистанционного обучения Университета. Для подготовки к тестированию студент использует лекционный материал.

Результаты текущего контроля могут быть использованы при промежуточной аттестации.

Примеры вопросов тестирования (часть):

Вопрос 1. Автоматизированные системы управления (АСУ) в промышленности, как и любые сложные системы, имеют:

- иерархическую структуру.
- матричную структуру.
- дивизиональную структуру.

Вопрос 2. Функции АСУП:

- Календарное планирование производства, потребностей в мощностях и материалах; Оперативное управление производством; Сетевое планирование проектов; Управление проектированием изделий; Учет и нормирование трудозатрат.
- Учет основных фондов; Управление финансами; Управление запасами; Управление снабжением; Маркетинг.
- Все вышеперечисленные.

Вопрос 3. Сколько этапов развития АСУТП существует:

- Четыре.
- Два.
- Три.

Вопрос 4. SCADA-система – это:

- диспетчерское управление и сбор данных.
- система управления производственными процессами.
- планирование ресурсов предприятия.
- интерактивная аналитическая обработка.

Вопрос 5. CAD — это:

- система автоматизированного проектирования.
- система автоматического проектирования.
- система аддитивного проектирования.

Вопрос 6. CAM — это:

- система автоматизированной технологической подготовки производства.
- система автоматического технологической подготовки производства.
- система автоматизированной технической подготовки производства.

Вопрос 7. CAE — это:

- система моделирования и расчетов.
- система конструирования и расчетов.
- система моделирования и представления отчётов.

7.3.2. Примеры вопросов для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа №1. Создание простейшего проекта. Добавление функции управления. Простейшая обработка данных.

Вопросы:

1. Что такое АРМ?
2. Методика построения графического экрана.
3. Как задать границы и установки?
4. Как создается генератор синуса и привязка его к каналу?
5. Как добавить функции управления?
6. Как происходит редактирование графического экрана?
7. Как привязать аргумент экрана к каналу?
8. Добавление графического экрана.
9. Доработка графического экрана.
10. Создание программы на языке Техно ST.
11. Привязка аргументов программы.

Лабораторная работа №2. Связь по протоколу DDE с приложением MS Windows на примере Excel.

Вопросы:

1. Что такое DDE-сервер? Его характеристики. Применение.
2. Что такое DDE-клиент? Его характеристики. Применение.

Лабораторная работа №3. Подключение модуля удаленного ввода сигналов.

Вопросы:

1. Как подключить модуль удаленного ввода сигнала?
2. Как создать компонент-источник для ввода данных от модуля I-7011?
3. Как происходит создание и настройка COM-порта в TraceMode?
4. Изменение привязки канала к источнику данных.

Лабораторная работа №4. Постановка задачи. Создание экранов АРМ.

Вопросы:

1. Как происходит создание экранов АРМ?
2. Содержимое слоев Библиотеки.
3. Слой Ресурсы. Его применение.

Лабораторная работа №5. Написание программ.

Вопросы:

1. Язык Техно ST
2. Язык Техно FBD. Основные звенья.

Лабораторная работа №6. Узлы проекта и база каналов. Создание архива и отчета тревог.

Вопросы:

1. Создание узлов проекта
2. Узел RTM. Его характеристики и свойства.
3. Узел MicroRTM. Его характеристики и свойства.

Лабораторная работа №7. Подключение PLC к АРМ. Создание базы каналов PC-based контроллера. Настройка параметров сетевого обмена и динамических характеристик узла. Конфигурирование информационных потоков между узлами.

Вопросы:

1. Как происходит создание и настройка COM-порта?
2. Как создавать компоненты-источники/приемники для обмена по протоколу ModBusRTU?
3. Как произвести связывание компонентов-источников/приемников с каналами?
4. Как происходит создание базы каналов PC-based контроллера?
5. Создание компонентов-источников/приемников PC-based контроллера.
6. Связывание компонентов-источников/приемников с каналами.

7. Настройка каналов, задающих начальные условия для регулирования и управления.
8. Настройка параметров сетевого обмена и динамических характеристик узла
9. Конфигурирование информационных потоков между узлами
10. Настройка режима сетевого обмена
11. Редактирование базы каналов

Лабораторная работа №8. Организация вывода времени на графических экранах. Фиксация событий.

Вопросы:

1. Как происходит организация вывода времени на графических экранах?
2. Как зафиксировать события в проекте?

Лабораторная работа №9 Связь с СУБД MS Access. Обработка данных локального архива.

Вопросы:

1. Как происходит связь с СУБД?
2. Как происходит обработка данных локального архива?

7.3.3. Примеры вопросов для промежуточной аттестации

1. Интегрированные САПР. CAE/CAD/CAM-система. Примеры. Функции и характеристики CAE/CAD/CAM-систем в машиностроении.
2. Интегрированные, или комплексные автоматизированные системы (ИАС, или КАС). Пример интеграции.
3. Автоматизированные системы делопроизводства (АСД) в составе ИАС. Системы управления документами. Системы управления документооборотом (СДО).
4. Системы управления знаниями (СУЗ). Инструментальные среды делопроизводства (ИСД). Свойства и характеристики АСД.
5. Автоматизированные системы управления (АСУ) в составе ИАС. Функции АСУП. Примеры АСУП. Функции АСУТП. Реализация АСУТП.
6. Три этапа развития АСУТП.
7. Изменение функций человека-оператора (диспетчера).
8. Проблема технологического риска. Современная ситуация в отечественном производстве.
9. Интеграционные серверы АСУТП/АСКУ.
10. Автоматизированные системы оперативно-диспетчерского управления (АСОДУ) предприятием.
11. Информационные автоматизированные системы управления (ИАСУ) предприятием. Этапы работ по созданию ИАСУ.

12. Повышение эффективности предприятия путем интеграции его подсистем.
13. Задачи интеграции. Инструмент интеграции.
14. Горизонтальная интеграция. Вертикальная интеграция.
15. Преимущества горизонтальной и вертикальной интеграции. Дополнительные преимущества интеграции.
16. Этапы интеграции предприятия. Перечень требований к будущему интегрированному предприятию. Этапы интеграции (технический план-график).
17. Оборудование интегрированной архитектуры предприятия.
18. Системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA). Задачи внедрения современных систем диспетчерского управления.
19. Системы управления производством (MES). Основные задачи систем управления производством (MES). Положение на отечественных предприятиях. Оптимизация, управление производственными процессами. Функции MES-систем.
20. Отличия MES от ERP-систем.
21. Повышение качества путем внедрения MES. Управление документацией. Сбор данных.
22. Результаты внедрения MES. Подсистемы MES.
23. Системы управления производственными данными (СУПД).
24. Этапы создания оперативных имитационных моделей производства. Общая схема обработки данных в СУПД (PDMS).
25. Системы управления производственными фондами (СУПФ). Задачи АСУПФ предприятия. Основные программные подсистемы АСУПФ.
26. Переход от планово-предупредительного ремонта (ППР) к ремонту по прогнозу. Интеграция с бизнес-системами. Ожидаемые результаты от применения.
27. Интеграция с системами технологического уровня.
28. Системы управления производством (MES). Взаимодействие MES с другими системами.
29. Системы планирования ресурсов предприятия (ERP – Enterprise Resource Planning). Materials Resource Planning (MRP). BOM (Bill Of Material). Manufacturing Resource Planning (MRPII). Enterprise Resource Planning (ERP).
30. Стандарты систем управления предприятиями. Программные продукты.
31. Этап выбора системы управления предприятием. Уровни непрерывного улучшения бизнес-процессов.

32. Критерии выбора ERP-систем. Реальные потребности предприятия.
33. ERP-системы и специализированные пакеты. Сроки окупаемости, эффективность. Интегрируемость, открытость, развиваемость.
34. Управление цепочками поставок (Supply Chain Management – SCM). Эффективность использования SCM-систем.
35. Управление взаимоотношениями с клиентами (Customer Relationship Management – CRM).
36. Стратегия CRM. Реализация стратегии CRM. Результаты внедрения CRM.
37. Применение OLAP технологий при извлечении данных.
38. Этапы построения OLAP-системы.
39. Типичные задачи, решаемые с помощью OLAP-систем.