

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»
Кафедра «Автоматизация, управление, мехатроника»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.3.4.2 « Программное обеспечение систем управления»

направления подготовки

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль «Информационные технологии автоматизации»

форма обучения – заочная
курс – 1
семестр – 2
зачётных единиц – 3
часов в неделю – 2
академических часов – 108
в том числе:
лекции – 4
практические занятия – 4
самостоятельная работа – 100
контрольная работа – 2 семестр
зачёт – 2 семестр

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: теоретическая и практическая подготовка в области программного обеспечения в системах управления сложными техническими системами.

Задачи изучения дисциплины: освоение применения программного обеспечения в системах управления технологическими процессами и оборудованием.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для усвоения данной дисциплины: «Информационные технологии», «Программное обеспечение систем управления».

К «входным знаниям», умениям и компетенциям обучающегося формулируются необходимые требования при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин с компетенциями ОПК-3, 4.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 *способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.*

Знает: современные информационные технологии и программные средства управления для проектирования автоматизированных систем при решении задач профессиональной деятельности.

Умеет: пользоваться современными информационными технологиями и программными средствами для создания систем управления автоматизированными системами при решении задач профессиональной деятельности.

Владеет: навыками выбора программных средств и инструментарии ПО для проектирования автоматизированных систем при решении практических задач профессиональной деятельности.

ОПК-4 *способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения.*

Знает: современные компьютерные технологии в области автоматизации программные системы управления технологическими процессами при проектировании изделий и систем управления их производством.

Умеет: пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных систем для анализа вариантов инженерных решений.

Владеет: навыками выбора вариантов оптимальных решений и прогнозирования их последствий на основе прикладных программных средств.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ мо- ду- ля	№ неде- ли	№ те- мы	Наименование темы	Часы					
				Все го	Лек- ции	Ко лл окв иу мы	Лабо- ратор- ные	Прак- ти- чес- кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2 семестр									
1		1	Вводная лекция. Программное обеспечение. Классификация ПО. Программное обеспечение систем контроля и управления и Windows-технологии	44	2			2	40
2		2	АСУ ТП и диспетчерское управление. Компоненты систем контроля и управления и их назначение Разработка прикладного программного обеспечения СКУ: выбор пути и инструментария. Современные SCADA – системы/ Современная SCADA – система InTouch	32	1			1	30
		3	Программное обеспечение систем управления для решения задач АСУТП, АСКУЭ и диспетчеризации	32	1			1	30
Всего				108	14	4		18	72

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Вводная лекция. Программное обеспечение. Классификация ПО. Программное обеспечение систем контроля и управления и Windows-технологии.	1-3, 18,19 2-7
2	1	2	АСУ ТП и диспетчерское управление. Компоненты систем контроля и управления и их назначение Разработка прикладного программного обеспечения СКУ: выбор пути и инструментария Современные SCADA – системы. Современная SCADA – система InTouch	1-4
3	1	2	Программное обеспечение систем управления для решения задач АСУТП, АСКУЭ и диспетчеризации	3,4,10-15

6. Содержание коллоквиумов

Учебным планом не предусмотрено

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	40	Изучение интерфейса среды TRACE MODE 6 как интегрированной среды проектирования. Объекты проектирования среды TRACE MODE 6 как интегрированной среды проектирования. Структурные схемы; параметры технологического процесса, контроль параметров; управление технологическими процессами, аппаратные средства	1-3
2	1	30	Этапы проектирования узла АРМ АСУТП в среде TRACE MODE 6	3, 4, 8
3	1	30	Моделирование технологических процессов и систем управления в среде TRACE MODE 6. Оптимизация процессов управления в среде TRACE MODE 6	3, 4, 8

8. Перечень лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрено

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	2	Этапы проектирования	1-16
2	1	Моделирование устройств и элементов производственных систем	1-16
		Численные методы и алгоритмы моделирования.	1-16
3	1	Технические средства реализации систем оптимального управления	1-16

10. Расчетно-графическая работа

Учебным планом не предусмотрено

11. Курсовая работа

Учебным планом не предусмотрено

12. Курсовой проект

Учебным планом не предусмотрено

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Процедура оценивания знаний, умений и навыков проводится в соответствии со следующими методическими материалами и заключается в проведении устного опроса в виде диалога преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала, оценка способности студента применить полученные ранее знания; в проведении модулей и коллоквиумов, как способов межсессионной проверки знаний, умений, навыков студента в середине семестра по пройденным темам изучаемого предмета. Показателем оценивания степени усвоения знаний является оценка, полученная на зачете при ответе на вопросы для зачета. Оценка выставляется по шкале: «зачтено», соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «не зачтено», соответствующей оценке «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа ответа на вопросы для зачета. При этом руководствуются следующими критериями.

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
--------	--

Отлично	Заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
Хорошо	Заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
Удовлетворительно	Заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
Неудовлетворительно	Выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.

Умения и навыки, приобретенные студентом оцениваются по результатам выполнения практических заданий, включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить. Показателем оценивания степени усвоения знаний является оценка, полученная при представлении материалов и докладе по выданной теме. Оценка выставляется по четырехбальной шкале, соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и

осуществляется путем анализа представленного материала в ответ на практические контрольные задания. При этом руководствуются следующими критериями:

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
Отлично	Оценка «Отлично» выставляется студенту, если задание выполнено в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности. Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения практической работы теоретические знания, практические умения и навыки.
Хорошо	Оценка «Хорошо» выставляется студенту, если задание выполнено в полном объёме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Студенты используют указанные преподавателем источники знаний, включая страницы атласа, таблицы из приложения к учебнику, страницы из справочной литературы по предмету. Задание показывает знание учащихся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.
Удовлетворительно	Оценка «Удовлетворительно» выставляется студенту, если задание на практическую работа выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполненных на «отлично» данную работу студентов. На выполнение задания затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Студенты показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при самостоятельной работе с физическими приборами, графиками, таблицами справочной литературы.

Неудовлетворительно	Оценка «Неудовлетворительно» выставляется, если студенты показывают плохое знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.
---------------------	--

Процедура оценивания знаний, умений, навыков включает учет успешности выполнения практических работ, самостоятельной работы и сдачи зачета.

Вопросы для зачета

1. Программное обеспечение - ...
2. Классификация ПО
3. Системное ПО.
4. Прикладное ПО.
5. Инструментальное ПО.
6. Интерпретируемые программы
7. Компилируемые программы
8. несвободное (закрытое) ПО
9. открытое ПО
10. свободное ПО.
11. Системы программирования
12. Системы управления базами данных
13. системы контроля и управления
14. Новые технологии в современных системах управления
15. схема системы контроля и управления
16. Технология СОМ (Component Object Model)
17. Методы межпроцессной коммуникации
18. СОМ-компоненты в разных процессах
19. ActiveX-объекты
20. Встраиваемые объекты ActiveX
21. OPC-серверы
22. Использование OPC-технологии
23. Системы управления в реальном времени
24. Программно-аппаратные платформы, на которых реализованы CASE-средства
25. Программно-аппаратные платформы, на которых реализованы SCADA-системы
26. Коммуникационное программное обеспечение
27. Программные средства многоуровневой системы контроля и управления
28. Системы Micro-SCADA

29. SCADA – системы. Основные возможности и характерные особенности.
Пример.
30. Функциональные возможности SCADA - систем.
31. Технические характеристики SCADA - систем.
32. Интеграция многоуровневых систем автоматизации на примере SCADA - систем.
33. SCADA – система Trace Mode. Основные возможности и характерные особенности.
34. АСУ ТП и диспетчерское управление
35. Компоненты систем контроля и управления и их назначение
36. Разработка прикладного программного обеспечения СКУ
37. Эксплуатационные характеристики программного обеспечения СКУ
38. SCADA – система InTouch
39. Интерфейс InTouch
40. Особенности адресации в InTouch
41. Тренды в SCADA InTouch
42. Встроенные языки программирования
43. Скрипты в InTouch
44. Встроенные функции
45. Программное обеспечение систем управления для решения задач АСУТП, АСКУЭ и диспетчеризации
46. MasterSCADA - система для АСУТП, MES, задач учета и диспетчеризации объектов промышленности, ЖКХ и зданий
47. Программное обеспечение MasterSCADA для контроллеров
48. Создание узла АРМ в SCADA Trace mode
49. Редактирование узла АРМ в SCADA Trace mode
50. Привязка объекта к каналу в SCADA Trace mode
51. Создание графического экрана в SCADA Trace mode
52. Создание и настройка тренда в SCADA Trace mode

Вопросы для экзамена

Учебным планом не предусмотрено

Тестовые задания по дисциплине

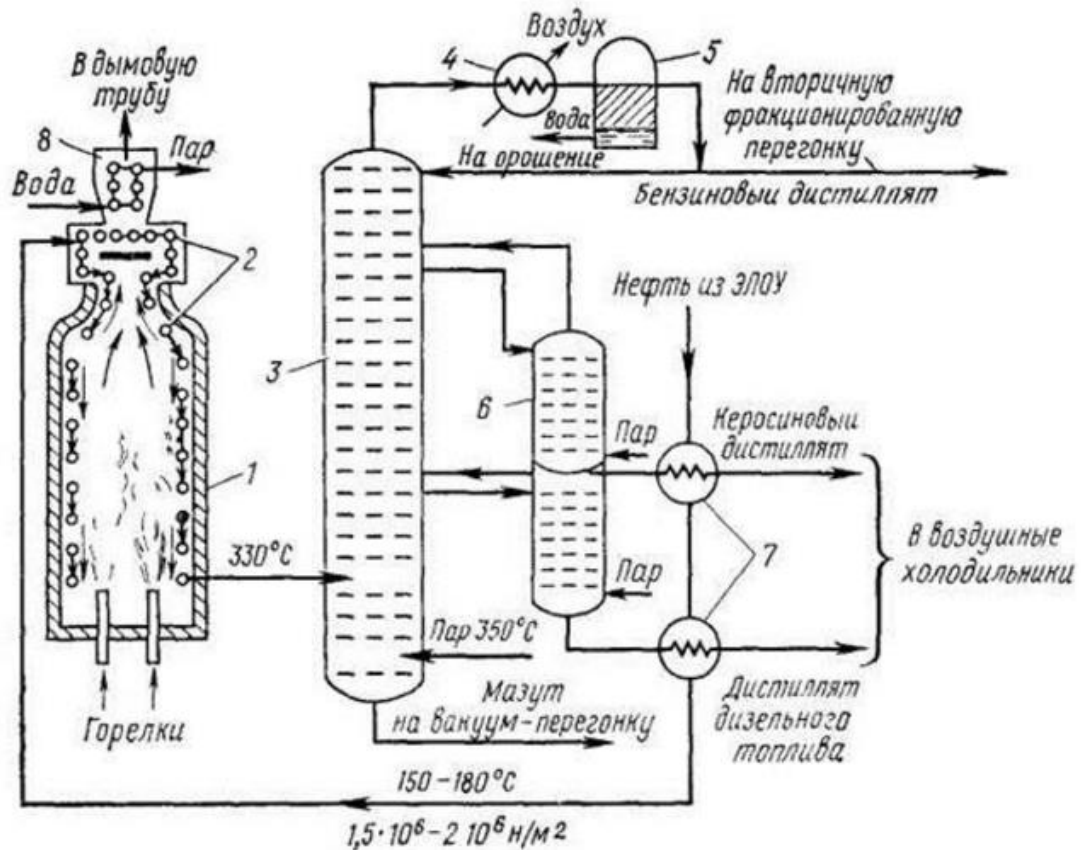
1. Выделите предпосылки и причины появления CALS-технологий.
2. Расположите в порядке возрастания этапы жизненного цикла промышленных изделий.
3. Выберите названия промышленных автоматизированных систем.

4. Выберите основные составляющие информационной поддержки этапов жизненного цикла изделий.
5. Укажите типовые фрагменты информационных моделей.
6. Step – технологии
7. Информационные обмены в STEP
8. Выберите стандарты CALS
9. Объекты стандартизации.
10. Математические модели в CALS-технологиях
11. Структурное моделирование производственных систем.
12. Имитационное моделирование СМО.
13. Сети Петри.
14. Базовый генетический алгоритм.
15. Программное обеспечение CALS-технологий.
16. Основные функции PDM.
17. PDM – управление проектными данными.
18. Лингвистическое обеспечение CALS-технологий и совмещенного проектирования.
19. Интегрированная логистическая поддержка.
20. Язык Express.
21. Язык разметки SGML.
22. Язык проектирования электронных устройств VHDL.
23. Информационная безопасность в CALS-технологиях.
24. Построение защищенной сети виртуального предприятия.
25. Вопросы внедрения CALS-технологий.
26. Интеграция автоматизированных систем.
27. Применение CALS-технологий в различных областях.
28. Электронная цифровая подпись.
29. Интерактивные электронные технические руководства.
30. Конструкторско-технологическая подготовка производства в машиностроении.
31. Подбор и анализ системы автоматизированного проектирования.
32. Подбор и анализ системы инженерного анализа.
33. Подбор и анализ системы автоматизированной технологической подготовки.
34. Подбор и анализ системы управления проектными и инженерными данными предприятия.
35. Синтез схемы организации производства в едином информационном пространстве.

Контрольные задания по дисциплине

Вариант №1. Атмосферная трубчатая установка для перегонки нефти
Спроектировать пользовательский интерфейс узла RTM – APM. Выпол-

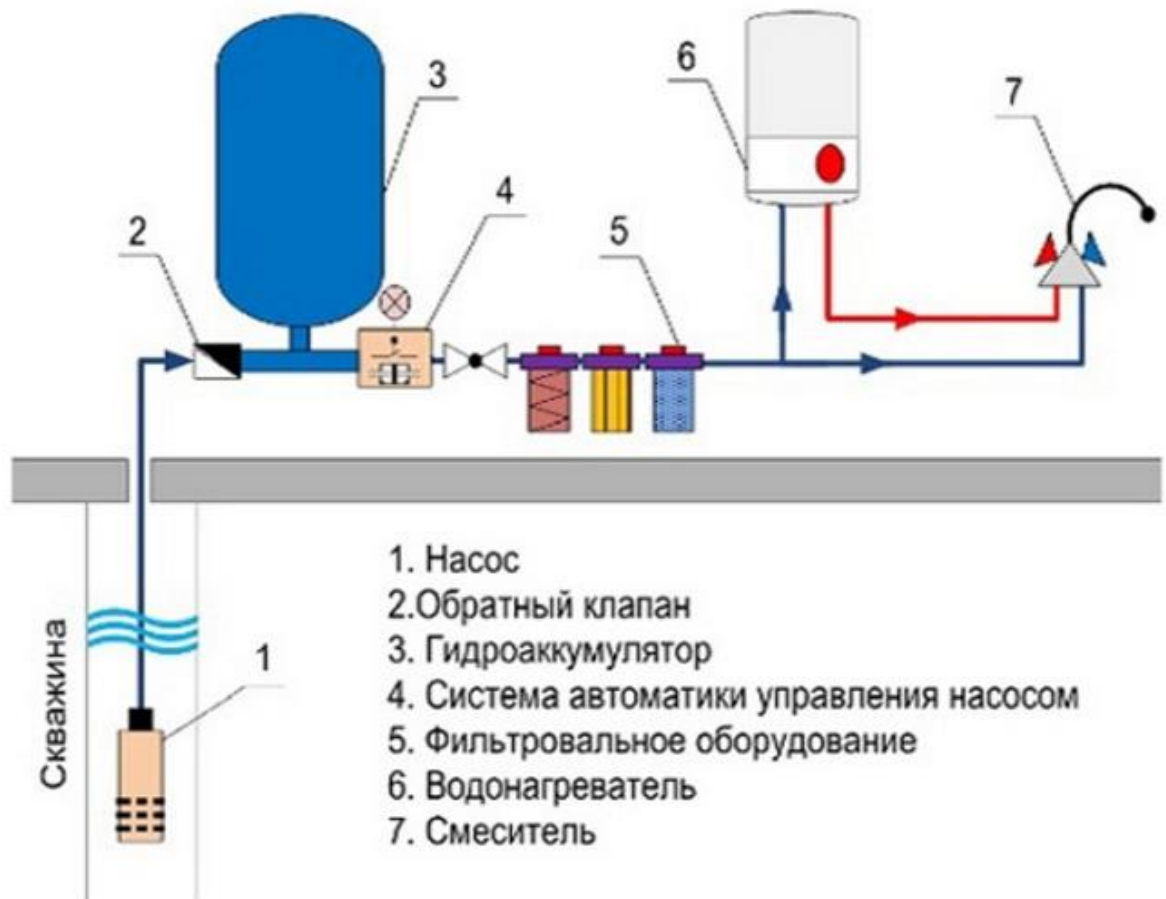
нить создание одного графического объекта



1 — трубчатая печь; 2 — трубы змеевика в разрезе; 3 — основная ректификационная колонна; 4 — воздушный конденсатор, 5 — водоотделитель, 6 — отпарная колонна; 7 — теплообменник, 8 — котел утилизатор

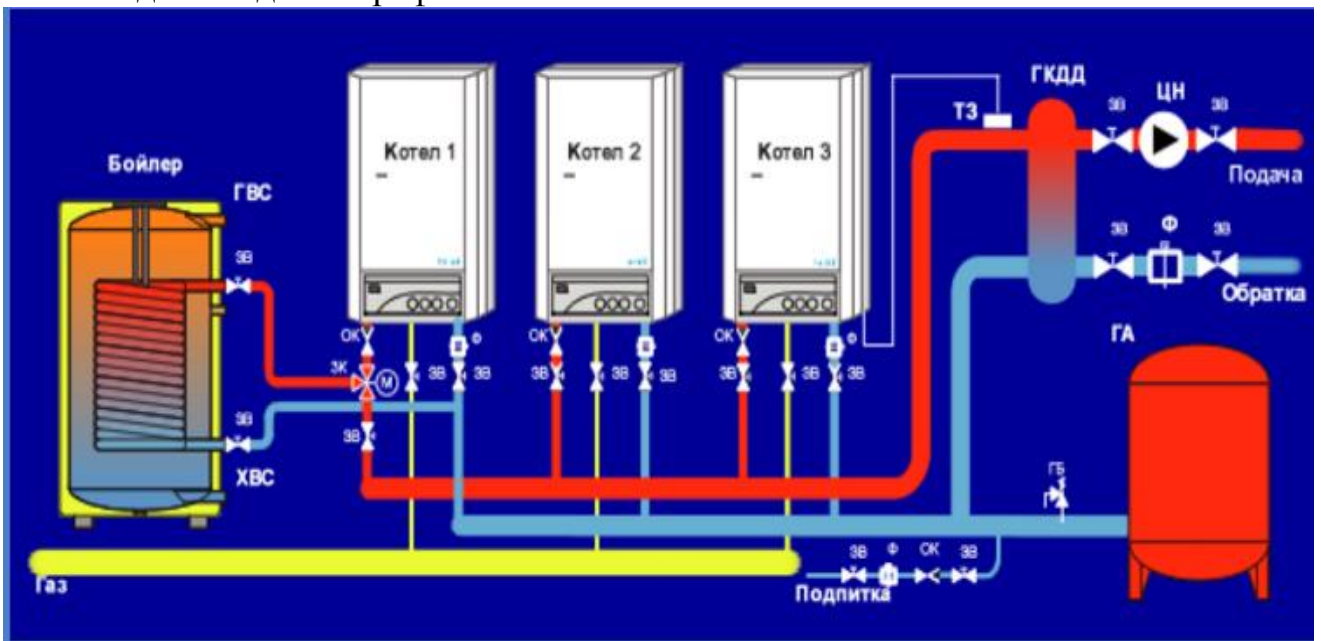
Вариант №2. Подача воды в дом

Спроектировать пользовательский интерфейс узла RTM – АРМ. Выполнить создание одного графического объекта



Вариант №3. Гидравлическая схема котельной

Спроектировать пользовательский интерфейс узла RTM – АРМ. Выполнить создание одного графического объекта

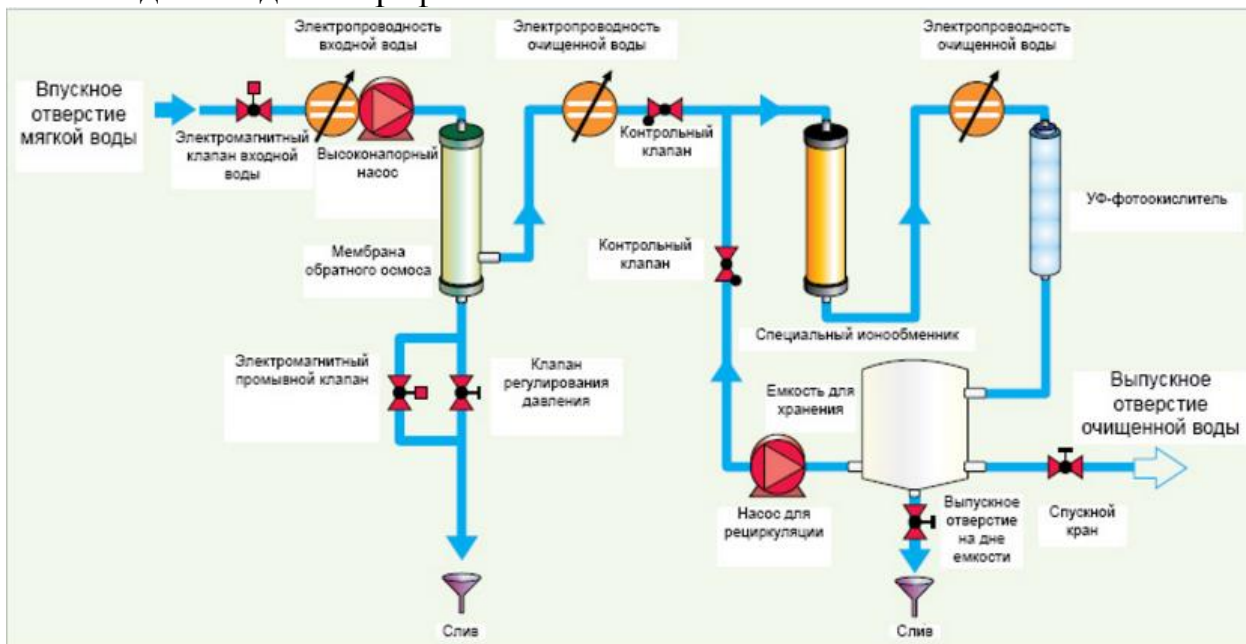


Условные обозначения: Котел 1, Котел 2, Котел 3 - котлы с аварийным венти-

лем, ЗВ – запорный вентиль, ГВС – подача горячего водоснабжения, ОК – обратный клапан, ГКДД – гидравлический компенсатор динамических давлений, Ф – фильтр, ЦН – насос отопительной системы, ЗК – трехходовой клапан, ГА – мембранный расширенный бак (гидроаккумулятор), ГБ – предохранительный клапан, ТЗ – термозонд, ХВС – подача холодной воды

Вариант №4. Система очистки воды

Спроектировать пользовательский интерфейс узла RTM – АРМ. Выполнить создание одного графического объекта



Контрольные работы

Темы контрольных работ:

- Составить схему жизненного цикла изделия наукоемкой продукции, ориентировочно определить стоимость каждого этапа без АСКД и степень влияния на их стоимость АСКД.
- Составить схему, описывающую все этапы жизненного цикла изделия, с указанием международных стандартов CALS - поддержки информации об изделии на каждом его этапе.
- Описать последовательность создания электронного паспорта изделия с применением АСКД.

14. Образовательные технологии

Для успешного освоения дисциплины в ходе изложения материала используются лекции на основе мультимедийных презентаций. При изложении

материала лектор обсуждает проблемные вопросы, направленные на практическую и самостоятельную деятельность студента. Большое внимание на лекционных и практических занятиях уделяется решению задач.

Для развития самостоятельной активности в изучении материала студентам предлагается использование интернет-ресурсов (электронных каталогов, специализированных порталов и сайтов), подготовка к участию в дискуссиях по предлагаемым темам курса, выступление с рефератами. По всем практическим и самостоятельным работам студентам предлагается индивидуальное задание.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 60% аудиторных занятий.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, сопровождение тьюторами в образовательном пространстве; увеличивается время на самостоятельное освоение материала.

Студенты-инвалиды и лица с ОВЗ имеют возможность в свободном доступе и в удобное время работать с электронными учебными пособиями, размещенными на официальном сайте <http://lib.sstu.ru/> научной библиотеки СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Для достижения планируемых результатов также используются следующие образовательные технологии:

1. Дистанционные на основе информационно-образовательной среды СГТУ имени Гагарина Ю.А., основе реализации возможности самостоятельного изучения материалов по всем видам образовательной деятельности в соответствии с учебным планом, в том числе до прохождения занятий, текущего дистанционного консультирования студентов.
2. Развивающее проблемно-ориентированное обучение, направленное на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения на основе рассмотрения примеров из практической деятельности преподавателей, в области научно-практических исследований.
3. Личностно ориентированное обучение, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе в рамках самостоятельной работы.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусмотрено использование в учебном процессе для активных и интерактивных форм проведения занятий:

1. Компьютерная симуляция возможностей современных САПР на примере САПР КОМПАС 3D и T-Flex;
2. Компьютерная симуляция возможностей проектирования конкретного изделия в среде системы автоматизированного проектирования КОМПАС

3D и T-Flex; в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Обязательные издания

1. Конюх В.Л. Проектирование автоматизированных систем производства : Учеб. пособие / В.Л. Конюх. - М. : Абрис, 2012. - 310 с. - Режим доступа - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200407.html> ЭБС «Электронная библиотека технического вуза» - доступно по паролю

2. Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA-системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Елизаров [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 160 с. — 978-5-8265-1469-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63849.html>

3. Бойков В.И. Интегрированные системы проектирования и управления [Электронный ресурс] / В.И. Бойков, Г.И. Болтунов, О.К. Мансурова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2010. — 161 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68653.html>

4. Герасимов А.В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Герасимов, А.С. Титовцев. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 128 с. — 978-5-7882-1514-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63973.html>

Дополнительные издания

5. Свободно программируемые устройства в автоматизированных системах управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Г. Минаев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2016. — 168 с. — 978-5-9596-1222-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76052.html>

6. Трофимов В.Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами [Электронный ресурс] / В.Б. Трофимов, С.М. Кулаков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2016. — 232 с. — 978-5-9729-0135-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51726.html>

7. Автоматизированные системы управления и связь [Электронный ресурс] : учебное пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 172 с. — 978-5-89040-493-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30831.html>

8. Балюбаш В.А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.А. Балюбаш, В.А. Добряков, В.В. Назарова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2012. — 26 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65758.html>

Периодические издания

9. Автоматизация и современные технологии
Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=7647

10. Автоматизация в промышленности
https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8360

11. Современные технологии автоматизации
https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9119

12. Мир компьютерной автоматизации: мир встраиваемых компьютерных технологий https://elibrary.ru/title_about.asp?id=28770

Интернет-ресурсы

13. <http://www.indautomation.ru/projects.html> - ООО "НПП Промышленная Автоматизация" - опытный профессиональный разработчик систем автоматизации и поставщик средств автоматизации производства.

14. http://www.electronmash.ru/product/asu_tp/ - сайт ЗАО «Электронмаш»: системные решения в электроснабжении и автоматизации производства

15. <http://www.adastra.ru/> - сайт одноименной компании, основной продукт которой - SCADA/HMI-система TRACE MODE является российским инструментом для разработки систем промышленной автоматизации и диспетчеризации. (высокотехнологичная российская ПО для автоматизации технологических процессов (АСУ ТП))

16. www.masterscada.ru – сайт разработчика ПО SCADA-системы

17. <http://www.scada.ru> - сайт с поддержкой системы SCADA (программное обеспечение для автоматизации производства).

18. <http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook116/01/part-002.htm> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам\Автоматизация проектирования систем и средств управления

Источники ИОС

<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/AUM/15.03.04/%D0%91.1.3.4.2/default.aspx>

<https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/AUM/15.03.04z/b.1.2.15/default.aspx>

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лекционные и практические занятия проходят с использованием компьютеров в компьютерном классе, оборудованном специализированной учебной мебелью, технических средств обучения (мультимедийный проектор, интерактивная доска).

Для проведения практических занятий требуются компьютерные классы с программным обеспечением (Microsoft Office 2007/2010, Visual C++, Matlab), рассчитанные на обучение группы студентов из 10-15 человек, удовлетворяющие санитарно-гигиеническим требованиям, работающие под управлением операционной системы Microsoft Windows XP или Windows 7 с подключением к сети Internet.

Электронная библиотека вуза:

<http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/mellib>

Электронная информационно-образовательная среда:

<https://portal.sstu.ru>