

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

«12» 04 2021 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Б1.В.09 «Системы автоматизации и управления технологическими процессами и про-
изводствами»

(код и наименование дисциплины (модуля))

27.03.04 «Управление в технических системах

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

Системы и средства автоматизации технологических процессов

(наименование профиля/специализации)

Бакалавр

квалификация

очная, очно-заочная

(форма обучения)

Составитель ФОС:

ст.преподаватель

(должность)



(подпись)

Захарова И.Н.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ИСТ,
протокол от 15.03.21 г. № 7

Зав. кафедрой



(подпись)

Матухина О.В.

Эксперт:

ст. преподаватель кафедры ИСТ



(подпись)

Амаева Л.А.

Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины

Компетенция:

ПК-1 Способен осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать передовой национальный и международный опыт в области разработки и внедрения систем управления

ПК-1.1 Знает методы математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления;

ПК-1.2 Умеет применять методы математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления;

ПК-1.3 Владеет навыками проведения теоретических исследований и вычислительных экспериментов в соответствии с использованием выбранных стандартных программных средств.

ПК-3 Способен проводить работы и составлять техническую документацию на проектирование отдельных элементов систем автоматизации технологических процессов

ПК-3.1 Знает этапы разработки технического задания на проектирование системы автоматизации с учетом его состава и структуры

ПК-3.2 Умеет составлять техническую документацию на проектирование отдельных элементов систем автоматизации технологических процессов

ПК-3.3 Владеет навыками представления и защиты проектного решения по элементам системы автоматизации

Индикаторы достижения компетенции	Этапы формирования в процессе освоения дисциплины				Наименование оценочного средства
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовой проект (работа)	
ПК-1.1	Разделы 1-9	Не предусмотрены учебным планом	Разделы 3-9	Разделы 1-9	Защита лабораторной работы Собеседование по теме
ПК-1.2	Разделы 1-9	Не предусмотрены учебным планом	Разделы 3-9	Разделы 1-9	Защита лабораторной работы Собеседование по теме
ПК-1.3	Разделы 1-9	Не предусмотрены учебным планом	Разделы 3-9	Разделы 1-9	Защита лабораторной работы Собеседование по теме
ПК-3.1	Разделы 1-9	Не предусмотрены учебным планом	Разделы 3-9	Разделы 1-9	Защита лабораторной работы Собеседование по теме
ПК-3.2	Разделы 1-9	Не предусмотрены учебным планом	Разделы 3-9	Разделы 1-9	Защита лабораторной работы Собеседование по теме
ПК-3.3	Разделы 1-9	Не предусмотрены учебным планом	Разделы 3-9	Разделы 1-9	Защита лабораторной работы Собеседование по теме

Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа 1,2,3	3	12	20
Собеседование по теме	5	24	40
Итого:		60	100
Лабораторная работа 4,5,6,7	4	9	15
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100
Курсовой проект	1	60	100

Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
Факультет Информационных технологий
Кафедра Информационных систем и технологий
Направление подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»
Профиль/программа Системы и средства автоматизации технологических процессов

Полный список экзаменационных вопросов
по дисциплине «Технологические измерения средства автоматизации»

1. Каскадные АСР. Принципы построения и функционирования. Примеры применения каскадных АСР при автоматизации технологических объектов отрасли.
2. Методика расчета каскадных АСР. Примеры применения каскадных АСР.
3. Комбинированные АСР. Примеры построения и функционирования. Примеры применения комбинированных АСР при автоматизации технологических объектов отрасли.
4. Условия физической реализуемости комбинированных АСР. Примеры применения комбинированных АСР.
5. Типовая схема автоматизации процесса нагрева в кожухотрубчатых теплообменниках. Параметры контроля, регулирования, сигнализации. Используемые приборы и средства автоматизации.
6. Типовая схема автоматизации процесса нагревания. Двухконтурные АСР кожухотрубчатых теплообменников.
7. Типовая схема автоматизации процесса ректификации. Параметры контроля, регулирования, сигнализации защиты. Используемые приборы и средства автоматизации.
8. Постановка задачи на автоматизацию процесса ректификации. Каскадные АСР процесса ректификации куба колонны. Используемые приборы и ТСА.
9. Постановка задачи на автоматизацию процесса ректификации. Комбинированные АСР процесса ректификации. Используемые приборы и ТСА.
10. Трубчатые печи как сложные объекты автоматизации. Параметры контроля, регулирования, сигнализации и защиты. Каскадные АСР трубчатых печей. Используемые приборы и средства автоматизации.
11. Трубчатые печи как сложные объекты автоматизации. Параметры контроля, регулирования, сигнализации и защиты. Комбинированные АСР трубчатых печей. Используемые приборы и средства автоматизации.

12. Регулирование температуры. Объекты (каналы) регулирования температуры и их особенности. АСР температуры (одно- и многоконтурные) и их техническая реализация. Примеры применения АСР температуры при автоматизации технологических процессов отрасли.
13. Типовая схема автоматизации процесса абсорбции. Параметры контроля, регулирования сигнализации, защиты. Используемые приборы и средства автоматизации.
14. Постановка задачи на автоматизацию процесса абсорбции. Каскадные и комбинированные АСР процесса абсорбции.
15. Что является движущей силой процесса абсорбции. Расположение рабочей и равновесной линий.
16. Автоматизация трубчатых реакторов. Особенности управления трубчатыми реакторами как объектами с распределенными параметрами. АСР температуры в трубчатых реакторах и системы аварийной защиты.
17. Автоматическое регулирование давления и состава верха ректификационной колонны. Возможные варианты регулирования давления и состава в зависимости от конструктивных и технологических характеристик ректификационной колонны. Используемые приборы и средства автоматизации. Двухконтурные АСР давления.
18. Перекрестное регулирование температуры и уровня в кубе ректификационной колонны. Области применения такого регулирования.
19. Автоматическое регулирование верхней части ректификационной колонны с дефлегматором и конденсатором. АСР температуры и давления верха колонны. Используемые приборы и средства автоматизации.
20. Постановка задачи по верху ректификационной колонны. Что является управляющим воздействием? Каскадные и комбинированные АСР верха колонны. Используемые приборы и средства автоматизации.
21. Постановка задачи по кубу ректификационной колонны. Что является управляющим воздействием? Каскадные и комбинированные АСР куба колонны. Используемые приборы и средства автоматизации.
22. Регулирование расхода. Объекты (каналы) управления расхода и давления и их особенности. АСР расхода и давления. Их техническая реализация. Примеры применения АСР расхода и давления при автоматизации технологических процессов отрасли.
23. Автоматизация трубчатых печей. Защита трубчатых печей в предаварийных и аварийных ситуациях. Параметры защиты. Техническая реализация систем автоматической защиты.
24. Регулирование режима работы, нижней части ректификационной колонны (целевой продукт отбирается из куба колонны). АСР состава (температуры)

в кубе колонны и АСР уровня. Используемые приборы и средства автоматизации.

25. Комбинированная АСР температуры куба ректификационной колонны (с учетом возмущения по расходу или составу сырья). Возможные варианты построения комбинированной АСР. Используемые приборы и средства автоматизации.
26. Комбинированные АСР состава дистиллята ректификационных колонн (с учетом возмущения по расходу или составу сырья). Возможные варианты построения комбинированных АСР. Используемые приборы и средства автоматизации.
27. Автоматическое регулирование расхода и температуры питания ректификационных колонн. Каскадные АСР температуры питания. Используемые приборы и средства автоматизации.
28. Цель управления химическими реакторами. Классификация химических реакторов по тепловым характеристикам и тепловому режиму.
29. Химические реакторы с позиций задач управления. Гистерезисные явления в процессе эксплуатации химических реакторов.
30. Классификация химических реакторов в зависимости от гидродинамического процесса в реакторе. Наиболее распространенные схемы АСР температурного режима в химическом реакторе.
31. Схема стабилизации процесса сушки в барабанной сушилке. Цель управления процессом сушки. Используемые приборы и средства автоматизации.
32. Процесс сушки с позиции задач управления. Схема многоконтурного регулирования процесса сушки. Используемые приборы и средства автоматизации.
33. Цель управления выпарной установкой. Основные контуры контроля и регулирования. Используемые приборы и средства автоматизации.
34. Процесс выпаривания. Схема многоконтурного регулирования процесса выпаривания. Используемые приборы и средства автоматизации.
35. Локальная система автоматизации. Этапы построения локальных систем автоматизации.
36. Выбор контролируемых и сигнализируемых величин.
37. Выбор регулируемых величин и каналов внесения регулирующих воздействий.
38. Типовой измерительный канал и типовые задачи первичной обработки информации в АСУ ТП.
39. Масштабирование и линеаризация результатов измерений.

40. Фильтрация измеряемых величин от помех в АСУ ТП. Алгоритмы фильтрации (сглаживания).
41. Коррекция показаний датчиков при отклонении условий измерения от нормальных.
42. Экстраполяция и выбор частоты опроса датчиков технологических параметров в АСУ ТП.
43. Расчет действительных значений измеряемых величин по сигналам на вводе в УВМ
44. Контроль достоверности и коррекция измерительных значений контролируемых величин. Алгоритмы при аппаратурном резервировании измерительных преобразователей. Алгоритмы, использующие связи между контролируемыми величинами.

Критерии оценки

Вопрос	Балл
Экзаменационный вопрос № 1	0-13
- теоретическая часть (принцип действия элементов и устройств автоматизации, прием, преобразования и передача измерительной информации ТСА и т.п.)	0-4
- типовые структуры и средства систем автоматизации (обоснованность выбора технических средств автоматизации)	0-5
- аппаратно - программные средства автоматизации (обработка, хранение информации и выработка командных воздействий)	0-4
Экзаменационный вопрос № 2	0-13
- теоретическая часть (принцип действия элементов и устройств автоматизации, прием, преобразования и передача измерительной информации ТСА и т.п.)	0-4
- типовые структуры и средства систем автоматизации (обоснованность выбора технических средств автоматизации)	0-5
- аппаратно - программные средства автоматизации (обработка, хранение информации и выработка командных воздействий)	0-4
Экзаменационный вопрос № 3	0-13
- теоретическая часть (принцип действия элементов и устройств автоматизации, прием, преобразования и передача измерительной информации ТСА и т.п.)	0-4
- типовые структуры и средства систем автоматизации (обоснованность выбора технических средств автоматизации)	0-5
- аппаратно - программные средства автоматизации (обработка, хранение информации и выработка командных воздействий)	0-4
Дополнительный вопрос №1	0-3
Дополнительный вопрос №2	0-3
ИТОГО	0-40

Собеседование по темам лекционных занятий по дисциплине

Темы, выносимые на собеседование:

- Общие сведения по автоматизации;
- Локальные системы автоматизации технологических процессов;
- Автоматизация тепловых процессов;
- Автоматизация процесса ректификации;
- Автоматизация процесса абсорбции;

Темы лекционных занятий выносимые на защиту лабораторных работ:

- Автоматизация химических реакторов;
- Автоматизация процесса сушки;
- Автоматизация процесса выпаривания;
- Состав АСУТП и выполняемые ими функции.

Контрольные вопросы для собеседования

1. Каскадные АСР. Принципы построения и функционирования. Примеры применения каскадных АСР при автоматизации технологических объектов отрасли.
2. Методика расчета каскадных АСР. Примеры применения каскадных АСР.
3. Комбинированные АСР. Примеры построения и функционирования. Примеры применения комбинированных АСР при автоматизации технологических объектов отрасли.
4. Условия физической реализуемости комбинированных АСР. Примеры применения комбинированных АСР.
5. Типовая схема автоматизации процесса нагрева в кожухотрубчатых теплообменниках. Параметры контроля, регулирования, сигнализации. Используемые приборы и средства автоматизации.
6. Типовая схема автоматизации процесса нагрева. Двухконтурные АСР кожухотрубчатых теплообменников.
7. Типовая схема автоматизации процесса ректификации. Параметры контроля, регулирования, сигнализации защиты. Используемые приборы и средства автоматизации.
8. Постановка задачи на автоматизацию процесса ректификации. Каскадные АСР процесса ректификации куба колонны. Используемые приборы и ТСА.
9. Постановка задачи на автоматизацию процесса ректификации. Комбинированные АСР процесса ректификации. Используемые приборы и ТСА.
10. Трубчатые печи как сложные объекты автоматизации. Параметры контроля, регулирования, сигнализации и защиты. Каскадные АСР трубчатых печей. Используемые приборы и средства автоматизации.
11. Трубчатые печи как сложные объекты автоматизации. Параметры контроля, регулирования, сигнализации и защиты. Комбинированные АСР трубчатых печей. Используемые приборы и средства автоматизации.
12. Регулирование температуры. Объекты (каналы) регулирования температуры и их особенности. АСР температуры (одно- и многоконтурные) и их техническая реализация. Примеры применения АСР температуры при автоматизации технологических процессов отрасли.
13. Типовая схема автоматизации процесса абсорбции. Параметры контроля, регулирования сигнализации, защиты. Используемые приборы и средства автоматизации.
14. Постановка задачи на автоматизацию процесса абсорбции. Каскадные и комбинированные АСР процесса абсорбции.

15. Что является движущей силой процесса абсорбции. Расположение рабочей и равновесной линий.
16. Автоматизация трубчатых реакторов. Особенности управления трубчатыми реакторами как объектами с распределенными параметрами. АСР температуры в трубчатых реакторах и системы аварийной защиты.
17. Автоматическое регулирование давления и состава верха ректификационной колонны. Возможные варианты регулирования давления и состава в зависимости от конструктивных и технологических характеристик ректификационной колонны. Используемые приборы и средства автоматизации. Двухконтурные АСР давления.
18. Перекрестное регулирование температуры и уровня в кубе ректификационной колонны. Области применения такого регулирования.
19. Автоматическое регулирование верхней части ректификационной колонны с дефлегматором и конденсатором. АСР температуры и давления верха колонны. Используемые приборы и средства автоматизации.
20. Постановка задачи по верху ректификационной колонны. Что является управляющим воздействием? Каскадные и комбинированные АСР верха колонны. Используемые приборы и средства автоматизации.
21. Постановка задачи по кубу ректификационной колонны. Что является управляющим воздействием? Каскадные и комбинированные АСР куба колонны. Используемые приборы и средства автоматизации.
22. Регулирование расхода. Объекты (каналы) управления расхода и давления и их особенности. АСР расхода и давления. Их техническая реализация. Примеры применения АСР расхода и давления при автоматизации технологических процессов отрасли.
23. Автоматизация трубчатых печей. Защита трубчатых печей в предаварийных и аварийных ситуациях. Параметры защиты. Техническая реализация систем автоматической защиты.
24. Регулирование режима работы, нижней части ректификационной колонны (целевой продукт отбирается из куба колонны). АСР состава (температуры) в кубе колонны и АСР уровня. Используемые приборы и средства автоматизации.
25. Комбинированная АСР температуры куба ректификационной колонны (с учетом возмущения по расходу или составу сырья). Возможные варианты построения комбинированной АСР. Используемые приборы и средства автоматизации.
26. Комбинированные АСР состава дистиллята ректификационных колонн (с учетом возмущения по расходу или составу сырья). Возможные варианты построения комбинированных АСР. Используемые приборы и средства автоматизации.
27. Автоматическое регулирование расхода и температуры питания ректификационных колонн. Каскадные АСР температуры питания. Используемые приборы и средства автоматизации.
28. Цель управления химическими реакторами. Классификация химических реакторов по тепловым характеристикам и тепловому режиму.
29. Химические реакторы с позиций задач управления. Гистерезисные явления в процессе эксплуатации химических реакторов.
30. Классификация химических реакторов в зависимости от гидродинамического процесса в реакторе. Наиболее распространенные схемы АСР температурного режима в химическом реакторе.
31. Схема стабилизации процесса сушки в барабанной сушилке. Цель управления процессом сушки. Используемые приборы и средства автоматизации.
32. Процесс сушки с позиции задач управления. Схема многоконтурного регулирования процесса сушки. Используемые приборы и средства автоматизации.

33. Цель управления выпарной установкой. Основные контуры контроля и регулирования. Используемые приборы и средства автоматизации.
34. Процесс выпаривания. Схема многоконтурного регулирования процесса выпаривания. Используемые приборы и средства автоматизации.
35. Локальная система автоматизации. Этапы построения локальных систем автоматизации.
36. Выбор контролируемых и сигнализируемых величин.
37. Выбор регулируемых величин и каналов внесения регулирующих воздействий.
38. Типовой измерительный канал и типовые задачи первичной обработки информации в АСУ ТП.
39. Масштабирование и линеаризация результатов измерений.
40. Фильтрация измеряемых величин от помех в АСУ ТП. Алгоритмы фильтрации (сглаживания).
41. Коррекция показаний датчиков при отклонении условий измерения от нормальных.
42. Экстраполяция и выбор частоты опроса датчиков технологических параметров в АСУ ТП.
43. Расчет действительных значений измеряемых величин по сигналам на вводе в УВМ
44. Контроль достоверности и коррекция измерительных значений контролируемых величин. Алгоритмы при аппаратурном резервировании измерительных преобразователей. Алгоритмы, использующие связи между контролируемыми величинами.

Комплект лабораторных работ по дисциплине

Цель лабораторных занятий – построение локальных систем автоматизации и их технического обеспечения; типовых схем автоматизации технологических процессов отрасли. Выработка умений, связанных:

- с творческим мышлением, исследованием и анализом технологических процессов и аппаратов как объектов автоматизации;
- с синтезом алгоритмов контроля и управления ими;
- с разработкой, пуском, наладкой и эксплуатацией систем автоматизации, и навыков, связанных с постановкой задачи и разработкой схемы автоматизации технологических процессов.

Лабораторная работа №1

Тема «Исследование системы управления тепловым объектом. Функциональная схема, параметры контроля и управления».

Задание:

1. Анализ технологического процесса как объекта управления. Выявление его характеристик и особенностей, важных с точки зрения задач автоматизации.
2. Установление технологических параметров, подлежащих автоматическому контролю и регулированию, сигнализации, параметров защиты и блокировки, точек технологического контроля и мест приложения регулирующих воздействий
3. Каскадные и комбинированные АСР

Исходные данные для выполнения лабораторной работы – упрощенная функциональная схема теплового объекта (наглядный раздаточный материал)

Лабораторная работа №2

Тема «Автоматизация процесса ректификации».

Задание:

1. Анализ технологического процесса как объекта управления. Выявление его характеристик и особенностей, важных с точки зрения задач автоматизации.
2. Установление технологических параметров, подлежащих автоматическому контролю и регулированию, сигнализации, параметров защиты и блокировки, точек технологического контроля и мест приложения регулирующих воздействий
3. Каскадные и комбинированные АСР

Исходные данные для выполнения лабораторной работы – упрощенная функциональная схема процесса ректификации (действующая установка в ауд.110, наглядный материал).

Лабораторная работа №3

Тема «Исследование системы управления процессом абсорбции. Функциональная схема, параметры контроля и управления».

Задание:

1. Анализ технологического процесса как объекта управления. Выявление его характеристик и особенностей, важных с точки зрения задач автоматизации.
2. Установление технологических параметров, подлежащих автоматическому контролю и регулированию, сигнализации, параметров защиты и блокировки, точек технологического контроля и мест приложения регулирующих воздействий

3. Каскадные и комбинированные АСР

Исходные данные для выполнения лабораторной работы – упрощенная функциональная схема процесса ректификации (наглядный раздаточный материал).

Лабораторная работа №4

Тема «Автоматизация химических реакторов. Функциональная схема, параметры контроля и управления».

Задание:

1. Анализ технологического процесса как объекта управления. Выявление его характеристик и особенностей, важных с точки зрения задач автоматизации.
2. Установление технологических параметров, подлежащих автоматическому контролю и регулированию, сигнализации, параметров защиты и блокировки, точек технологического контроля и мест приложения регулирующих воздействий
3. Каскадные и комбинированные АСР

Исходные данные для выполнения лабораторной работы – упрощенная функциональная схема процесса ректификации (наглядный раздаточный материал).

Лабораторная работа №5

Тема «Автоматизация процесса выпаривания. Функциональная схема, параметры контроля и управления».

Задание:

1. Анализ технологического процесса как объекта управления. Выявление его характеристик и особенностей, важных с точки зрения задач автоматизации.
2. Установление технологических параметров, подлежащих автоматическому контролю и регулированию, сигнализации, параметров защиты и блокировки, точек технологического контроля и мест приложения регулирующих воздействий
3. Каскадные и комбинированные АСР

Исходные данные для выполнения лабораторной работы – упрощенная функциональная схема процесса ректификации (наглядный раздаточный материал).

Лабораторная работа №6

Тема «Автоматизация процесса выпаривания. Функциональная схема, параметры контроля и управления».

Задание:

1. Анализ технологического процесса как объекта управления. Выявление его характеристик и особенностей, важных с точки зрения задач автоматизации.
4. Установление технологических параметров, подлежащих автоматическому контролю и регулированию, сигнализации, параметров защиты и блокировки, точек технологического контроля и мест приложения регулирующих воздействий
5. Каскадные и комбинированные АСР

Исходные данные для выполнения лабораторной работы – упрощенная функциональная схема процесса ректификации (наглядный раздаточный материал).

Лабораторная работа №7

Тема «изучение лабораторных установок. Анализ технологического процесса как объекта управления».

Задание:

1. Анализ технологического процесса как объекта управления. Выявление его характеристик и особенностей, важных с точки зрения задач автоматизации.
 2. Установление технологических параметров, подлежащих автоматическому контролю и регулированию, сигнализации, параметров защиты и блокировки, точек технологического контроля и мест приложения регулирующих воздействий.
 3. Описание (определение) статических и динамических характеристик объекта или его отдельных каналов.
 4. Выбор наиболее рациональных схем регулирования параметров технологического процесса и анализ их физической реализуемости. Выбор законов регулирования регуляторов и расчет их настроечных параметров.
 5. Анализ качества динамических систем автоматического регулирования.
- Исходные данные для выполнения лабораторной работы** – действующая установка в ауд.102 и 110 (наглядный раздаточный материал).