

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 12.09.2021 19:18:57
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В. Пекаревский
«26» января 2016 г.

Рабочая программа дисциплины
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ
(начало подготовки – 2016 год)

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленности программы бакалавриата

**Проектирование, эксплуатация и диагностика
технологических машин и оборудования**

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра **автоматизации процессов химической промышленности**

Санкт-Петербург

2016

Б1.В.09

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчики		доцент Соколов М.В.
		доцент Рудакова И.В.

Рабочая программа дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» обсуждена на заседании кафедры автоматизации процессов химической промышленности

протокол от «16» ноября 2015 № 5

Заведующий кафедрой

Л.А.Русинов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления

протокол от «23» декабря 2015 № 5

Председатель

В.В.Куркина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Технологические машины и оборудование»		доцент А.Н. Луцко
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник УМУ		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Объем дисциплины.....	5
4. Содержание дисциплины.....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2. Занятия лекционного типа	7
4.3. Занятия семинарского типа	8
4.3.1. Семинары, практические занятия	8
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	13
10.1. Информационные технологии.....	13
10.2. Программное обеспечение.....	13
10.3. Информационные справочные системы.....	13
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.	13
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации...	14

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	<p>Знать: современные тенденции модернизации автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) при переходе на новый уровень автоматизации,</p> <p>Уметь: использовать средства информационных технологий для рационального поиска необходимых элементов и средств автоматизации.</p> <p>Владеть: информацией о современных направлениях в проектировании и разработке систем автоматизации технологических процессов, на базе современных программно-технических комплексов.</p>
ПК-2	умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	<p>Знать: основные принципы построения АСУ ТП, основные этапы синтеза систем регулирования по заданным показателям качества.</p> <p>Уметь: экспериментально определить параметры технологического процесса, как объекта управления, выбрать закон регулирования в зависимости от свойств объекта управления,</p> <p>Владеть: методиками метрологической оценки результатов измерения технологических параметров.</p>
ПК-5	способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектиро-	<p>Знать: типовые структуры АСУТП, номенклатуры современных методов и средств измерения основных технологических параметров,</p> <p>Уметь:</p>

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	вания	по технологическим требованиям подобрать современные средства измерения, контроля, регулирования и реализации задач управления. Владеть: навыками чтения и разработки проектной документации, а именно схемы автоматизации технологического объекта.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части базового цикла (Б1.В.09) и изучается на 4 курсе в 7 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Математика», «Физика», «Инженерная графика», «Электротехника и электроника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Процессы и аппараты химической технологии», «Основы гидромеханики. Насосы, компрессоры, вентиляторы».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» знания, умения и навыки дополняют блок дисциплин, связанных с освоением основных подходов к проектированию и эксплуатации химико-технологических процессов, оснащенных современными системами автоматизации и управления, могут быть использованы при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	2/72
Контактная работа с преподавателем:	38
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	18
семинары, практические занятия	-
лабораторные работы	18
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	2
другие виды контактной работы	-

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Самостоятельная работа	34
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	Основы построения и функционирования систем управления химико-технологическими процессами	2			2	ОПК1 ПК5
2	Объекты автоматизации и их характеристики	4			4	ПК2
3	Автоматические системы регулирования	2			4	ПК2
4	Технические средства автоматизации	6		14	10	ОПК1, ПК2, ПК5
5	Интегрированные системы управления	2		4	6	ОПК1
6	Проектирование систем автоматизации	2			8	ПК5

4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Основы построения и функционирования систем управления химико-технологическими процессами</u> Значение автоматизации в повышении эффективности производства. Основные понятия и определения. Классификация, функции и структура АСУТП. Типовая структура и элементы систем автоматического управления. Особенности автоматизации управления химико-технологическими процессами	2	слайд-презентация
2	<u>Объекты автоматизации и их характеристики</u> Классификация объектов автоматизации. Математическое описание технологических процессов, как объектов автоматизации. Передаточные функции. Характеристики и свойства объектов управления. Идентификация объектов. Моделирование динамических и статических характеристик объекта.	4	слайд-презентация
3	<u>Автоматические системы регулирования</u> Основные функциональные элементы автоматической системы регулирования (АСР). Классификация АСР. Принципы регулирования. Передаточные функции разомкнутой и замкнутой АСР. Законы регулирования. Задачи анализа АСР.	2	слайд-презентация
4	<u>Технические средства автоматизации</u> Метрологическое обеспечение средств измерения. Средства измерения давления, температуры, расхода, уровня, качества и состава веществ. Технические средства регулирования: микропроцессорные контроллеры и средства и системы связи с объектом управления. Средства реализации управляющих воздействий. Дроссельное регулирование расхода. Объемное регулирование расхода. Исполнительные устройства для сыпучих веществ и материалов. Пусковая и регулирующая аппаратура для ИУ.	6	слайд-презентация
5	<u>Интегрированные системы управления</u> Основные понятия. Иерархический принцип разработки интегрированных систем. Состав и структура интегрированной системы. Распределенные системы управления. SCADA-системы. MES- системы. ERP-системы.	2	слайд-презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
6	<u>Проектирование систем автоматизации</u> Основные положения разработки системы автоматизации. Техническое задание на проектирование системы автоматизации. Принципы разработки схемы автоматизации. Особенности проектирования систем автоматизации. Схемы автоматизации, включающие управляющий вычислительный комплекс.	2	слайд-презентация

4.3. Занятия семинарского типа

4.3.1. Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
4	<u>Изучение средств измерения и позиционного регулирования температуры</u> Экспериментальное исследование свойств статического теплового объекта управления на пилотной установке. Изучение принципов действия и особенностей эксплуатации представленных средств измерения температуры. Разработка эскиза схемы автоматизации пилотной установки в соответствии с ГОСТ 21.208-2013. Обработка и анализ экспериментальных данных.	2	-
4	<u>Изучение особенностей реализации системы управления периодическим процессом</u> Формирование по заданию временной циклограммы работы периодического процесса. Изучение принципов действия и особенностей эксплуатации представленных средств управления. Разработка эскиза схемы автоматизации пилотной установки в соответствии с ГОСТ 21.208-2013. Обработка и анализ экспериментальных данных.	2	-

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
4,5	<p><u>Изучение средств измерения и регулирования уровня</u> Экспериментальное исследование свойств аста- тического объекта регулирования уровня на пи- лотной установке. Изучение принципов дейст- вия и особенностей эксплуатации представлен- ных средств измерения уровня. Разработка эски- за схемы автоматизации пилотной установки в соответствии с ГОСТ 21.208-2013. Особенности работы со SCADA-системой. Обработка и ана- лиз экспериментальных данных. Градуировка и поверка средств измерения уровня. Изучение особенностей настройки позиционного и про- порционально-интегрального законов регулиро- вания.</p>	4	-
4	<p><u>Реализация программного регулирования на примере теплового объекта автоматизации</u> Экспериментальное исследование свойств теп- лового объекта на пилотной установке. Изуче- ние принципов действия и особенностей экс- плуатации представленных средств измерения уровня. Разработка эскиза схемы автоматизации пилотной установки в соответствии с ГОСТ 21.208-2013. Обработка и анализ эксперимен- тальных данных. Назначение и особенности реализации системы стабилизации и програм- много регулирования.</p>	4	-
4	<p><u>Методика поверки газоанализаторов на иссле- довательском стенде</u> Настройка стенда для поверки газоанализаторов содержания кислорода и углекислого газа во всем диапазоне измерения. Обработка результа- тов измерения, вычисление относительной и случайной составляющих погрешностей. Повер- ка средств измерения.</p>	2	-

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
4,5	<p>Система автоматического управления гидравлическим объектом на базе контроллера</p> <p>Изучение технических средств измерения расхода жидкостей, уровня и исполнительных устройств для изменения величины расхода. Особенности работы со SCADA-системой. Экспериментальное исследование свойств астатического объекта регулирования на пилотной установке. Разработка эскиза схемы автоматизации пилотной установки в соответствии с ГОСТ 21.208-2013. Обработка и анализ экспериментальных данных.</p>	4	-

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Изучение стандартов по АСУТП, АСУ предприятием и т.д.	2	Устный опрос №1
2	Подходы к моделированию технологических процессов. Разностные уравнения. Уравнения пространства состояния. Типовые динамические звенья второго порядка.	4	Устный опрос №1
3	Нетиповые структуры законов регулирования. Методы поиска настроек пропорционально интегрально дифференциального закона регулирования. Алгоритмы самонастройки регуляторов.	4	Устный опрос №2
4	Изучение современной номенклатуры средств измерения температуры, расхода, уровня, давления и параметров качества. Особенности использования средств измерения с цифровой или беспроводной формой передачи данных. Способы построения измерительных цепей и цепей управления для потенциально опасных процессов. Изучение номенклатуры программируемых контроллеров и систем удаленного сбора данных различных фирм производителей.	10	Письменный опрос (тесты 1-3)
5	Языки технологического программирования контроллеров. Вопросы согласованности сигналов и протоколов связи. Современные тенденции внедрения SCADA-, MES- и ERP-систем.	6	Устный опрос №3

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
6	Основные этапы и особенности разработки технического задания на автоматизацию потенциально опасных технологических процессов. Различные подходы к разработке схемы автоматизации. Правила разработки на базе стандарта S5.1. Сравнение его с ГОСТ 21.208-2013.	8	Устный опрос №4

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуется двумя теоретическими вопросами из перечня, приведенной в Приложении 1, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов в билете на зачете:

1. Методы определения свойств объекта (аналитический и экспериментальный).
2. Принцип действия и назначение первичных преобразователей расхода: расходомеров переменного перепада давления и расходомеров переменного уровня.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Сажин, С.Г. Приборы контроля состава и качества технологических сред: учебное пособие/ С.Г. Сажин.- СПб.: Лань, 2012. - 432 с.

б) дополнительная литература:

1. Шишмарев, В.Ю. Технические измерения и приборы: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования/ В.Ю. Шишмарев. – М.: ИЦ «Академия», 2010.- 384 с.
2. Кулаков, М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств / М.В. Кулаков. - М.: Альянс, 2008. - 424 с.
3. Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами :

- Учебное пособие для вузов / В. Г. Харазов. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Профессия, 2013. - 655 с
- Ицкович, Э.Л. Методы рациональной автоматизации производства / Э.Л. Ицкович. - М.: Инфра-инженерия, 2009. - 255 с.
 - Беспалов, А.В. Системы управления химико-технологическими процессами. Гриф МО РФ./ А.В. Беспалов, Н.И. Харитонов. - М.: Академкнига, 2007. - 690 с.

в) вспомогательная литература:

- Пешехонов, А.А. Обработка и представление экспериментальных данных. Учебное пособие / А.А. Пешехонов, В.В. Куркина, К.А. Жаринов – СПб: СПбГТИ(ТУ), 2011. – 48 с.
- Селевцов, Л.И. Автоматизация технологических процессов: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.И. Селевцов, А.Л. Селевцов. - М: Академия, 2011. - 352 с.
- Бесекерский, В. А. Теория автоматического управления/ В. А. Бесекерский – М.: Наука, 2003. — 314 с.
- Ротач, В. Я. Теория автоматического управления/ В. Я. Ротач. – М. Издательский дом МЭИ, 2008. — 396 с.
- Шувалов, В.В. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности / В.В. Шувалов, Г.А. Огаджанов, В.А. Голубятников. - М.: Химия, 1991. – 480с.
- Полоцкий, Л.М. Автоматизация химических производств / Л.М. Полоцкий, Г.И. Лапшенков. – М.: Химия, 1982. – 295 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:
<http://media.technolog.edu.ru>
электронный учебник «Технические измерения и приборы»
<http://www.iqlib.ru/book/preview/80536EC649BF4D1F97BB68973BB132C5>
электронно-библиотечные системы:
«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Системы управления химико-технологическими процессами» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;

серьезное отношение к изучению материала;
постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Office (Microsoft Excel);

10.3. Информационные справочные системы.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для ведения лекционных и консультационных занятий используется учебная аудитория на 24 посадочных места, оборудованная видеопроекционной системой.

Для проведения лабораторных занятий используется учебная лаборатория общего курса «Автоматизации химических производств», оборудованная 14 пилотными установками, оборудованным средства автоматизации в общепромышленном исполнении, а также оснащенная рядом системами управления на базе программируемых контроллеров и SCADA-системами и одной современной установкой комплексной автоматизации гидравлическим объектом на базе контроллера SIMATIC S7-300.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Системы управления химико-технологическими процессами»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ОПК-1	способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	промежуточный
ПК-2	умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	промежуточный
ПК-5	способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Знание современных тенденций модернизации АСУТП при переходе на новый уровень автоматизации.	Правильные ответы на вопросы №1-4 к экзамену	ОПК-1
	Знание типовых структур АСУТП	Правильные ответы на вопросы №34-36 к экзамену	ПК-5
Освоение раздела №2	Знание основных этапов синтеза систем регулирования по заданным показателям качества. Умение экспериментально определить параметры технологического процесса, как объекта управления.	Правильные ответы на вопросы №15-20 к экзамену	ПК-2
Освоение раздела № 3	Знание основных этапов синтеза систем регулирования по заданным показателям качества. Умение выбирать закон регулирования в зависимости от свойств объекта управления.	Правильные ответы на вопросы №21-31 к экзамену	ПК-2

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела №4	Умение использовать средства информационных технологий для рационального поиска необходимых элементов и средств автоматизации.	Правильные ответы на вопросы №5-6 к экзамену	ОПК-1
	Владение методиками метрологической оценки результатов измерения технологических параметров.	Правильные ответы на вопросы №32-33 к экзамену	ПК-2
	Знание номенклатуры современных методов и средств измерения основных технологических параметров. Умение по технологическим требованиям подобрать средства измерения, контроля, регулирования и реализации управления.	Правильные ответы на вопросы №37-57 к экзамену	ПК-5
Освоение раздела № 5	Знание современных тенденций модернизации АСУТП при переходе на новый уровень автоматизации. Владение информацией о современных направлениях в проектировании и разработке систем автоматизации технологических процессов, на базе современных программно-технических комплексов.	Правильные ответы на вопросы №7-14 к экзамену	ОПК-1
Освоение раздела № 6	Знание номенклатуры современных методов и средств измерения основных технологических параметров. Владение навыками чтения и разработки проектной документации, а именно схемы автоматизации технологического объекта.	Правильные ответы на вопросы 59-61 к экзамену	ПК-5

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
промежуточная аттестация проводится в форме зачета, результат оценивания – «зачтено», «не зачтено».

2. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ОПК-1:

1. Понятия автоматической и автоматизированной систем. Классификация АСУ по характеру сигналов задания.
2. Иерархический принцип управления химическими предприятиями.
3. АСУ предприятия: цели, входы и выходы АСУ, функции.
4. АСУ производства: цели, входы и выходы АСУ, функции.
5. Разработка системы управления, задачи системы управления. Выбор регулируемых и контролируемых параметров.

6. Выбор параметров сигнализации и способов защиты. Назначение и алгоритмы работы систем диагностики и противоаварийной защиты.
7. Классификация регулирующих устройств. Структура пневматических регуляторов.
8. Классификация регулирующих устройств. Структура электрических регуляторов.
9. Классификация контроллеров и рабочих станций РСУ.
10. Архитектура программируемых контроллеров.
11. Устройства связи с объектом. Структура подсистемы аналогового ввода.
12. Виды рабочих станций РСУ. Сети обмена данными.
13. Исполнительные механизмы. Классификация. Примеры исполнения.
14. Регулирующие органы. Общие требования. Исполнение. Характеристики.

б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-2:

15. Описание динамических звеньев и их характеристики. Понятие передаточная функция. Динамические характеристики звеньев (переходная характеристика, функция веса).
16. Понятие типового динамического звена. Позиционные звенья (уравнение динамики, передаточная функция, переходная характеристика).
17. Типовые интегрирующие и дифференцирующие звенья (уравнение динамики, передаточная функция, переходная характеристика).
18. Свойства объектов регулирования. Нагрузка и самовыравнивание.
19. Свойства объектов регулирования. Емкость и запаздывание.
20. Методы определения свойств объекта (аналитический и экспериментальный).
21. Вывод уравнения автоматической системы регулирования. Вывод передаточной функции замкнутой и разомкнутой систем.
22. Типовые законы регулирования. Позиционный закон: описание, математическая формулировка, статическая характеристика.
23. Пропорциональный и интегральный законы регулирования: описание, математическая формулировка, статическая и динамическая характеристики.
24. ПИ закон регулирования: описание, математическая формулировка, динамические характеристики регулятора.
25. Дифференциальные законы регулирования (ПД и ПИД законы): описание, математическая формулировка, динамические характеристики регуляторов.
26. Понятие устойчивости автоматической системы регулирования.
27. Оценка качества регулирования. Прямые оценки качества.
28. Методы синтеза АСР. Одноконтурные АСР: структурная схема, передаточная функция системы.
29. Каскадная АСР: описание, пример объекта с нанесением контура регулирования, структурная схема, методика расчета.
30. Комбинированная АСР: описание, пример построения АСР с подключением компенсатора на вход регулятора, структурная схема, условия реализуемости компенсатора.
31. Системы регулирования соотношения расходов.
32. Измерительная цепь. Элементы измерительной цепи.
33. Принципы построения ГСП. Понятие об измерении. Погрешности измерения.

в) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-5:

34. Общие структуры замкнутой и разомкнутой систем.
35. АСУ ТП. Структура, функции и классификация.
36. Компоненты и обеспечение АСУ ТП.
37. Устройство и принцип действия термометров расширения и термоэлектрических термометров.

38. Устройство и принцип действия манометрических термометров и термопреобразователей сопротивления.
39. Устройство и принцип действия пирометров излучения.
40. Устройство и принцип действия расходомеров переменного перепада давления и расходомеров переменного уровня. Устройство и принцип действия ротаметров, электромагнитного и ультразвукового расходомеров
41. Устройство и принцип действия кориолисовых и вихревых расходомеров.
42. Устройство и принцип действия буйкового, поплавкового и гидростатического уровнемеров.
43. Устройство и принцип действия емкостного, акустического и ультразвукового уровнемеров.
44. Устройство и принцип действия первичных преобразователей давления. Разделительные сосуды.
45. Классификация анализаторов газов и жидкостей.
46. Устройство и принцип действия термокондуктометрических и термомагнитных газоанализаторов.
47. Устройство и принцип действия термохимических и электрохимических газоанализаторов.
48. Устройство и принцип действия оптико-абсорбционных и пламенно-ионизационных газоанализаторов.
49. Устройство и принцип действия хроматографов.
50. Устройство и принцип действия Анализаторы жидкости,- кондуктометры, рН-метры.
51. Устройство и принцип действия Плотномеры и вискозиметры.
52. Элементарные механические преобразователи.
53. Элементарные пневматические преобразователи.
54. Элементарные электрические преобразователи.
55. Назначение промежуточных преобразователей. Компенсационная схема. Преобразователь силы в давление сжатого воздуха.
56. Измерительные приборы. Классификация измерительных приборов.
57. Схема измерительного прибора для записи пневматического сигнала.
58. Схема измерительного прибора для записи электрических сигнала.
59. Стадии проектирования. Состав проекта (1 стадия проектирования).
60. Состав рабочего проекта (рабочей документации) – 2 стадия проектирования.
61. Схемы автоматизации технологических объектов (назначение, состав, правила и порядок проектирования).

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.