МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01.02 «Системы управления химико-технологическими процессами»

Код и направление подготовки (специальность)	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Направленность (профиль)	Технологии полимерных, композиционных материалов и защитных покрытий
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Инженерно-технологический факультет (ИТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Химия и технология полимерных и композиционных материалов"
Кафедра-разработчик	кафедра "Химия и технология полимерных и композиционных материалов"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2022

Б1.В.01.02 «Системы управления химико-технологическими процессами»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 701 от 02.06.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук	К.П Якунин
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	И.В. Нечаев, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	И.А Башарина, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	М.В. Дюльдина, кандидат технических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 9
4.3 Содержание практических занятий 11
4.4. Содержание самостоятельной работы 13
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 17
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 18
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 18
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 19
9. Методические материалы 19
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 21

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-6 Способен эксплуатировать технологическое оборудование в соответствии с нормами техники безопасности и требованиями экологии	ПК-6.1 Эксплуатирует технологическое оборудование в соответствии с нормами техники безопасности и требованиями экологии	Владеть навыками анализа систем автоматизации технологических процессов производства
			Знать методы и средства контроля и регулирования параметров технологического процесса; системы автоматизированного проектирования технологических процессов и отдельных узлов технологической схемы; разновидность технологических схем, аппаратурное оформление и принципы работы технологического оборудования
			Уметь выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса, конкретные типы приборов для диагностики технологических процессов; давать рекомендации по технологическим приемам повышения основных показателей технологических процессов на основе выполненного теоретического анализа

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-6	Оборудование и технология каландрования, формирования из листовых материалов, вспенивания и прессования; Оборудование, технология и расчеты при литье под давлением; Оборудование, технология и расчеты при экструзии; Производственная практика: технологическая практика	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика	

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	8 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	80	80
Лабораторные работы	32	32
Лекции	32	32
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	33	33
подготовка к лабораторным работам	8	8
подготовка к лекциям	13	13
подготовка к практическим занятиям	4	4
подготовка к экзамену	8	8
Контроль	27	27
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Введение в системы управления химико - технологическими процессами	12	14	8	23	57
2	Технические средства автоматизации	20	18	8	10	56
	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	27
	Итого	32	32	16	33	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
8 семестр				
1	Введение в системы управления химико - технологическими процессами	Тема 1.1 Значение автоматического управления для развития химической промышленности на современном этапе.	Краткий очерк история развития систем автоматического управления. Особенности управления химикотехнологическим процессом. Роль управления в обеспечения безопасности химического производства и охраны окружающей среды. Понятие АСУТП. Структура и функции АСУТП.	2
2	Введение в системы управления химико - технологическими процессами	Тема 1.2 Основные понятия управления химико - технологическими процессами.	Основные термины и определения. Управление. Объект управления. Технологический объект управления. Цель управления. Состояние объекта. Контролируемые возмущающие воздействия. Возмущающие воздействия, не допускающие стабилизацию. Возмущающие воздействия, допускающие стабилизацию	2
3	Введение в системы управления химико - технологическими процессами	Тема 1.3 Иерархия управления.	Назначение систем управления химическим предприятием и химико-технологическим процессом. АСУП. АСУ ТП. САР. Управление химическим предприяти ем. Локальная САР.	2

4	Введение в системы управления химико - технологическими процессами	Тема 1.4 Принципы управления.	Построения систем управления. Управление по задающему воздействию. Разомкнутая система управления. Структурные схемы систем автоматического управления. Управление по возмущающему воздействию. Разомкнутое управление (управление без обратной связи). Управление по отклонению. Управление по отклонению. Комбинированное управление.	2
5	Введение в системы управления химико - технологическими процессами	Тема 1.5 Классификация систем управления.	Классификация САУ по принципу управления. По характеру изменения задающего воздействия. По способу организации. По числу контуров. По числу управляемых величин. Одномерные системы. Область применения несвязанного управления. По характеру управляющих воздействий. По виду зависимости установившейся ошибки от внешнего воздействия. По энергетическим признакам. По математическому описанию.	2
6	Введение в системы управления химико - технологическими процессами	Тема 1.6 Функциональная структура САР.	Функциональная структурная схема системы автоматического регулирования. Первичный измерительный преобразователь. Нормирующий преобразователь. Регулятор. Исполнительный механизм. Регулирующий орган.	2
7	Технические средства автоматизации	Тема 2.1 Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации.	Техническая база построения АСУ ТП и АСУП. Принципы классификации. Унифицированный сигнал ГСП. Основные виды унифицированных сигналов ГСП.	2
8	Технические средства автоматизации	Тема 2.1 Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации.	Техническая база построения АСУ ТП и АСУП. Принципы классификации. Унифицированный сигнал ГСП. Основные виды унифицированных сигналов ГСП.	2
9	Технические средства автоматизации	Тема 2.3 Физические величины.	Физическая величина. Измеряемая физическая величина. Размер физической величины. Значение физической величины. Числовое значение физической величины. Истинное значение физической величины. Действительное значение физической величины. Влияющая физическая величина. Система физических величин. Производная физическая величина. Размерность физической величины.	2

10	Технические средства автоматизации	Тема 2.4 Единицы физических величин.	Единица измерения физической величины. Система единиц физических величин. Основная единица системы единиц физических величин. Основные единицы Международной системы единиц. Производная единица системы единиц физических величин.	2
11	Технические средства автоматизации	Тема 2.5 Измерения физических величин.	Средства измерительной техники. Принципы, методы и методики измерений. Условия измерений. Результаты измерений физических величин. Погрешности измерений.	2
12	Технические средства автоматизации	Тема 2.7 Измерение давления. Жидкостные манометры.	Деформационные преобразователи давления.	2
13	Технические средства автоматизации	Тема 2.8 Измерение температуры.	Общие сведения об измерении температуры. Измерение температуры контактным методом. Термометры расширения. Термометры стеклянные жидкостные. Термометры дилатометрические и биметаллические. Манометрические термометры. Термоэлектрические преобразователи. Пьезоэлектрические термопреобразователи. Измерение температуры бесконтактным методом. Яркостные пирометры. Пирометры спектрального отношения. Пирометры полного излучения	2
14	Технические средства автоматизации	Тема 2.9 Измерение расхода. Измерение уровня жидкости и сыпучих тел.	Приборы. Счетчикb количества. Расходомеры переменного перепада давления. Измерение расхода по перепаду давлений на сужающем устройстве. Измерение расхода с помощью напорных трубок. Трубка Пито. Напорная трубка Прандтля. Напорные трубки аннубар (annubar). Расходомеры постоянного перепада давления. Объемные расходомеры и счетчики. Счетчики с овальными шестернями. Ротационные счетчики. Скоростные счетчики. Измерение расхода на основе тепловых явлений. Калориметрические расходомеры. Термоконвективные расходомеры. Электромагнитные расходомеры. Ультразвуковые расходомеры. Кориолисовы расходомеры. Механические уровнемеры. Гидростатические и пьезометрические уровнемеры. Кондуктометрические уровнемеры. Емкостные уровнемеры. Фотоэлектрические уровнемеры. Ультразвуковые уровнемеры. Измерение уровня с помощью радиоактивных изотопов. Акустические уровнемеры.	2

15	Технические средства автоматизации	Тема 2.10 Измерение уровня жидкости и сыпучих тел.	Механические уровнемеры. Гидростатические и пьезометрические уровнемеры. Кондуктометрические уровнемеры. Емкостные уровнемеры. Фотоэлектрические уровнемеры. Ультразвуковые уровнемеры. Измерение уровня с помощью радиоактивных изотопов. Акустические уровнемеры.	2
16	Технические средства автоматизации	Тема 2.12 Объекты управления и их основные свойства. Основные законы регулирования. Регулирование основных технологических параметров.	Основные разновидности управляющих устройств, применяемых в системах управления ХТП. Автоматические регуляторы прямого и непрямого действия. Регуляторы прямого действия. Регуляторы непрямого действия. Исполнительные устройства. Регулирующие органы. Дроссельные регулирующие органы.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
8 семестр				
1	Введение в системы управления химико - технологическими процессами	Лабораторная работа № 1. Изучение методов поверки измерительных приборов для контроля и регулирования температуры с использованием термопреобразователей сопротивления.	Техника безопасности при проведении работы. Основные методы поверки. Значение поверки. Построение работы. Анализ полученных результатов.	2
2	Введение в системы управления химико - технологическими процессами	Лабораторная работа № 1. Изучение методов поверки измерительных приборов для контроля и регулирования температуры с использованием термопреобразователей сопротивления.	Продолжение лабораторной работы № 1. Изучение методов поверки измерительных приборов для контроля и регулирования температуры с использованием термопреобразователей сопротивления.	2
3	Введение в системы управления химико - технологическими процессами	Лабораторная работа № 2. Практические измерения температуры в производственном процессе с использованием термопреобразователей сопротивления.	Техника безопасности при проведении работы. Способы измерения температуры. Обоснование выбора термоизмерителя. Построение работы. Анализ полученных результатов.	2

4	Введение в системы управления химико - технологическими процессами	Продолжение лабораторной работы № 2 Практические измерения температуры в производственном процессе с использованием термопреобразователей сопротивления.	Продолжение лабораторной работы № 2 Практические измерения температуры в производственном процессе с использованием термопреобразователей сопротивления.	2
5	Введение в системы управления химико - технологическими процессами	Лабораторная работа № 3. Изучение методов поверки измерительных приборов для контроля и регулирования температуры с использованием термопары.	Техника безопасности при проведении работы. Основные методы поверки. Значение поверки. Построение работы. Анализ полученных результатов.	2
6	Введение в системы управления химико - технологическими процессами	Лабораторная работа № 3. Продолжение. Изучение методов поверки измерительных приборов для контроля и регулирования температуры с использованием термопары.	Техника безопасности при проведении работы. Основные методы поверки. Значение поверки. Построение работы. Анализ полученных результатов.	2
7	Введение в системы управления химико - технологическими процессами	Лабораторная работа № 3. Продолжение. Изучение методов поверки измерительных приборов для контроля и регулирования температуры с использованием термопары.	Основные методы поверки. Значение поверки. Построение работы. Анализ полученных результатов.	2
8	Технические средства автоматизации	Лабораторная работа № 4. Практические измерения температуры в производственном процессе с использованием термопары.	Техника безопасности при проведении работы. Способы измерения температуры. Обоснование выбора термоизмерителя. Построение работы. Анализ полученных результатов	2
9	Технические средства автоматизации	Лабораторная работа № 4. Практические измерения температуры в производственном процессе с использованием термопары.	Техника безопасности при проведении работы. Способы измерения температуры. Обоснование выбора термоизмерителя. Построение работы. Анализ полученных результатов	2
10	Технические средства автоматизации	Лабораторная работа № 4. Практические измерения температуры в производственном процессе с использованием термопары.	Техника безопасности при проведении работы. Способы измерения температуры. Обоснование выбора термоизмерителя. Построение работы. Анализ полученных результатов	2

11	Технические средства автоматизации	Лабораторная работа № 5. Изучение методов регулирования температуры с использованием регуляторов ПИД.	Изучение методов регулирования температуры с использованием регуляторов ПИД.	2
12	Технические средства автоматизации	Лабораторная работа № 5. Изучение методов регулирования температуры с использованием регуляторов ПИД.	Продолжение лабораторная работа № 5. Изучение методов регулирования температуры с использованием регуляторов ПИД.	2
13	Технические средства автоматизации	Лабораторная работа № 6. Изучение методов регулирования температуры с использованием двухпозиционных регуляторов.	Техника безопасности при проведении работы. Особенности работы двухпозионного регулятора. Область применения. Достоинства и недостатки. Настройка регулятора Параметры регуляторов. Построение работы. Анализ полученных результатов.	2
14	Технические средства автоматизации	Лабораторная работа № 6. Изучение методов регулирования температуры с использованием двухпозиционных регуляторов.	Техника безопасности при проведении работы. Особенности работы двухпозионного регулятора. Область применения. Достоинства и недостатки. Настройка регулятора Параметры регуляторов. Построение работы. Анализ полученных результатов.	2
15	Технические средства автоматизации	Лабораторная работа № 6. Изучение методов регулирования температуры с использованием двухпозиционных регуляторов.	Продолжение лабораторной работы № 6. Изучение методов регулирования температуры с использованием двухпозиционных регуляторов.	2
16	Технические средства автоматизации	Лабораторная работа № 6. Изучение методов регулирования температуры с использованием двухпозиционных регуляторов.	Продолжение лабораторной работы № 6. Изучение методов регулирования температуры с использованием двухпозиционных регуляторов.	2
Итого за семестр:				**32**
Итого:				**32**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
8 семестр				
1	Введение в системы управления химико - технологическими процессами	Тема 1. Функциональные схемы автоматизации. Условные обозначения	Условные обозначения приборов и средств автоматизации на технологических схемах. Условные изображения приборов "по месту" и "на щите". Буквенные обозначения средств автоматизации.	2

2	Введение в системы управления химико - технологическими процессами	Тема 2. Условные обозначения.	Примеры построения условных обозначений средств автоматизации. Условные обозначения других приборов.	2
3	Введение в системы управления химико - технологическими процессами	Тема 2. Условные обозначения. Продолжение.	Примеры построения условных обозначений средств автоматизации. Условные обозначения других приборов.	2
4	Введение в системы управления химико - технологическими процессами	Тема 3. Обозначения трубопроводов	Условные обозначения трубопроводов с различными транспортируемыми средами.	2
5	Технические средства автоматизации	Тема 4. Примеры схем контроля температуры.	Примеры графических изображений схем контроля температуры. Индикация и регистрация температуры (TIR). Индикация, регистрация и регулирование температуры с помощью пневматического регулятора (TIRC, пневматика). Индикация и регулирование температуры с помощью микропроцессорного регулятора (TIC, эл.). Примеры графических изображений схем контроля температуры. Индикация, регистрация, сигнализация и регулирование температуры с помощью потенциометра (моста) (TIRC, эл.). Измерение температуры многоточечным прибором.	2
6	Технические средства автоматизации	Тема 5. Примеры схем контроля давления.	Примеры графических изображений схем контроля давления. Индикация давления (PI). Сигнализация давления (PA). Примеры графических изображений схем контроля давления. Индикация, регистрация и регулирование давления (PIRC, пневматика). Индикация и регистрация давления (PIR, эл.). Индикация, регистрация, регулирование и сигнализация давления (PIRCA, пневматика).	2
7	Технические средства автоматизации	Тема 6. Схемы контроля расхода.	Примеры графических изображений схем контроля и измерения расхода. Индикация и регистрация расхода интегральным счётчиком (FQIR) Индикация и регистрация расхода (FIR, эл.). Примеры графических изображений схем контроля и измерения расхода. Индикация, регистрация и регулирование расхода (FIRC, пневматика). Каскадно-связанное (многоконтурное) регулирование расхода с коррекцией по уровню (FIRC, LIRC, пневматика)	2

8	Технические средства автоматизации	Тема 7. Примеры изображения контуров контроля на технологических схемах	Примеры графических изображений схем измерения температуры с показанием на дисплее АСУ ТП. Измерение температуры с регистрацией, предварительной сигнализацией и блокировкой по аварийному значению (максимуму). Измерение уровня с регистрацией и сигнализацией максимального уровня. Измерение уровня с сигнализацией и блокировкой по аварийному значению (минимуму). Регулирование расхода с регистрацией значения. Измерение давления с сигнализацией и блокировкой по аварийному значению (минимуму). Измерение давления с регистрацией значения Измерение расхода с регистрацией, предварительной сигнализацией и блокировкой по аварийному значению. Программное управ ление циклическим (периодическим) процессом. Регулирование соотношения расходов двух потоков. Управление электродвигателем или электронасосом. Контроль и сигнализация по максимальному и минимальному уровням в емкости.Измерение температуры с показанием на дисплее АСУ ТП. Измерение температуры с регистрацией, предварительной сигнализацией и блокировкой по аварийному значению (максимуму). Измерение уровня с регистрацией и сигнализацией максимального уровня. Измерение уровня с сигнализацией и блокировкой по аварийному значению (минимуму). Регулирование расхода с регистрацией значения. Измерение давления с сигнализацией и блокировкой по аварийному значению (минимуму). Измерение давления с регистрацией значения Измерение расхода с регистрацией, предварительной сигнализацией и блокировкой по аварийному значению. Программное управ ление циклическим (периодическим) процессом. Регулирование соотношения расходов двух потоков. Управление электродвигателем или электронасосом. Контроль и сигнализация по максимальному и минимальному уровням в емкости.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
8 семестр			
Введение в системы управления химико - технологическими процессами	подготовка к лекциям	Основные термины и определения. Управление. Объект управления. Технологический объект управления. Цель управления. Состояние объекта. Контролируемые возмущающие воздействия. Возмущающие воздействия, не допускающие стабилизацию. Возмущающие воздействия, допускающие стабилизацию Назначение систем управления химическим предприятием и химико-технологическим процессом. АСУП. АСУ ТП. САР. Управление химическим предприятием. Локальная САР. Построения систем управления. Управление по задающему воздействию. Разомкнутая система управления. Структурные схемы систем автоматического управления. Управление по возмущающему воздействию. Разомкнутое управление (управление без обратной связи). Управление по отклонению. Управление по отклонению. Комбинированное управление Классификация САУ по принципу управления. По характеру изменения задающего воздействия. По способу организации. По числу контуров. По числу управляемых величин. Одномерные системы. Область применения несвязанного управления. По характеру управляющих воздействий. По виду зависимости установившейся ошибки от внешнего воздействия. По энергетическим признакам. По математическому описанию. Функциональная структурная схема системы автоматического регулирования. Первичный измерительный преобразователь. Нормирующий преобразователь. Регулятор. Исполнительный механизм. Регулирующий орган.	7

Введение в системы управления химико - технологическими процессами	подготовка к практическим занятиям	Условные обозначения приборов и средств автоматизации на технологических схемах. Условные изображения приборов "по месту" и "на щите". Буквенные обозначения средств автоматизации. Примеры построения условных обозначений средств автоматизации. Условные обозначения других приборов. Условные обозначения трубопроводов с различными транспортируемыми средами.	4
Введение в системы управления химико - технологическими процессами	подготовка к лабораторным работам	Лабораторные работы 1 -6	8
Введение в системы управления химико - технологическими процессами	подготовка к экзамену	вопросы к экзамену	4

Технические средства автоматизации	подготовка к лекциям	Средства измерительной техники. Принципы, методы и методики измерений. Условия измерений. Результаты измерений физических величин. Погрешности измерений. Структура измерительного преобразователя. Промежуточные преобразователи. Тензометрические преобразователи. Емкостные преобразователи. Пьезоэлектрические преобразователи. Индуктивные преобразователи. Преобразователи электрических сигналов. Нормирующие преобразователи. Электропневматический преобразователь. Аналоговые и цифровые преобразователи. Деформационные преобразователи давления. Общие сведения об измерении температуры. Измерение температуры контактным методом. Термометры расширения. Термометры стеклянные жидкостные. Термометры дилатометрические и биметаллические. Манометрические термометры. Термоэлектрические преобразователи. Пьезоэлектрические термопреобразователи. Измерение температуры бесконтактным методом. Яркостные пирометры. Пирометры спектрального отношения. Пирометры полного излучения Приборы. Счетчиками количества. Расходомеры переменного перепада давления. Измерение расхода по перепаду давлений на сужающем устройстве. Измерение расхода с помощью напорных трубок. Трубка Пито. Напорная трубка Прандтля. Напорные трубки аннубар (annubar). Расходомеры постоянного перепада давления. Объемные расходомеры и счетчики. Счетчики с овальными шестернями. Ротационные счетчики. Скоростные счетчики. Измерение расхода на основе тепловых явлений. Калориметрические расходомеры. Термоконвективные расходомеры. Термоанемометры. Электромагнитные расходомеры. Вихревые расходомеры. Вихревые расходомеры с обтекаемым телом. Ультразвуковые расходомеры. Кориолисовы расходомеры. Механические уровнемеры. Гидростатические и пьезометрические уровнемеры. Кондуктометрические уровнемеры. Емкостные уровнемеры. Фотоэлектрические уровнемеры. Ультразвуковые уровнемеры. Измерение уровня с помощью радиоактивных изотопов. Акустические уровнемеры.	6

Технические средства автоматизации	подготовка к экзамену	вопросы к экзамену	4
		Итого за семестр:	**33**
		Итого:	**33**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Автоматизированные системы управления технологическими процессами : Кат. / ЦНИИТЭИприборостроения.- М., 1980.- 64 с.	Электронный ресурс
2	Белов, А.Н. Пневмогидроприводы и средства автоматизации : лаб.практикум / А. Н. Белов; Самар.гос.техн.ун-т, Автоматизация производств и управление транспортными системами .- 2-е изд..- Самара, 2013.- 52 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||865	Электронный ресурс
3	Береснев, Ю.Л. Автоматизация технологических процессов и производств : лаб.практикум / Ю. Л. Береснев, Д. В. Анкудинов; Самар.гос.техн.ун-т, Автоматизация производств и управление транспортными системами.- Самара, 2011.- 115 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1409	Электронный ресурс
4	Датчики систем измерения,контроля и управления : Межвуз.сб.науч.тр. / ; Пенз.политехн.ин-т;[Ред.кол.:Е.П.Осадчий и др.].- Пенза, 1988.- 124 с.	Электронный ресурс
5	Датчики физических величин : Сб.науч.-техн.ст. / сост. М. Д. Соболев; [Сост.М.Д.Соболев].- Снежинск, Изд-во РФЯЦ-ВНИИТФ, 2005.- 240 с.	Электронный ресурс
6	Немченко, В.И. Проектирование установки датчиков и средств автоматизации на технологическом оборудовании : учеб. пособие / В. И. Немченко, Г. Н. Епифанова, А. Г. Панкратова; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2007.- 55 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1811	Электронный ресурс
7	Самсонов, В.С. Автоматизированные системы управления : Учеб. / В. С. Самсонов .- 2-е изд.,перераб..- М., Высш.шк., 1991.- 237 с.	Электронный ресурс
8	Сусарев, С.В. Основы автоматизации производственных процессов : лаборатор. практикум / С. В. Сусарев, А. В. Тимохин; Самар.гос.техн.ун-т, Автоматизация производственных процессов.- Самара, 2009.- 103 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1989	Электронный ресурс
9	Схемы автоматизации с использованием программируемых контроллеров : методические указания / Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Механизация, автоматизация и энергоснабжение строительства; сост. В. К. Кивран.- Самара, 2003.- 48 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||4594	Электронный ресурс
10	Харазов, В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами : учеб. пособие / В. Г. Харазов .- 3-е изд., перераб. и доп..- СПб., Профессия, 2013.- 655 с.	Электронный ресурс

Дополнительная литература		
11	Батищев, В.И. Измерение параметров емкостных датчиков положения и перемещения / В.И.Батищев,В.С.Мелентьев.- М., Машиностроение-1, 2005.- 124 с.	Электронный ресурс
12	Белов, А.Н. Пневмогидроприводы и средства автоматизации : учеб.пособие по курсовому проектированию / А. Н. Белов; Самар.гос.техн.ун-т, Автоматизация производств и управление транспортными системами .- 2-е изд..- Самара, 2013.- 50 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1411	Электронный ресурс
13	Датчики силоизмерительные тензорезисторные. Общине технические требования и методы испытаний : стандарт .- Офиц. изд..- М., Гос.ком.СССР по упр.качеством продукции и стандартам , 1991.- 15 с.	Электронный ресурс
14	Микропроцессорные системы автоматического управления / В. А. Бессекерский, Н. Б. Ефимов, С. И. Зиатдинов и др..- Л., Машиностроение, 1988.- 364 с.	Электронный ресурс
15	Немченко, В.И. Проектирование функциональных и принципиальных электрических схем автоматизации технологических процессов : учеб.-метод. пособие / В. И. Немченко, М. В. Посашков; Самар.гос.техн.ун-т, Управление и системный анализ в теплоэнергетике.- Самара, 2017.- 158 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2996	Электронный ресурс
16	Схемы общей автоматики систем управления технологическими объектами : метод.пособие к лаб. практикуму / Самар.гос.техн.ун-т, Автоматика и управление в технических системах; сост.: И. А. Данилушкин, В. Г. Щетинин.- Самара, 2015.- 105 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2187	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Windows XP Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	КОМПАС	АСКОН (Отечественный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа

1	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	Средства и системы компьютерной автоматизации -	http://www.asutp.ru	Ресурсы открытого доступа
3	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
5	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами, служащими для представления учебной информации (наборы демонстрационного оборудования (проектор, ноутбук).

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами, служащими для представления учебной информации (наборы демонстрационного оборудования (проектор, ноутбук).

Лабораторные занятия

Лабораторные работы №1-6 проводятся в лаборатории «Основы автоматизации» укомплектованной учебной мебелью и необходимым оборудованием: лабораторный стенд «Автоматизированные системы регулирования», стенд «Юстировка выходного цифроаналогового преобразователя 2ТРМ1», стенд «Автоматизированные системы регулирования и измерения температуры в рубашке охлаждения смесителя», стенд «Автоматизированные системы регулирования и измерения температуры в 4-х зонах шнека термопластавтомата», магазин электрического сопротивления, прибор для поверки вольтметров В1-12, термопары, датчики сопротивления,1 ПК в комплекте.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 218, 210 корпус № 8);
- ресурсы кафедры «Химия и технология полимерных и композиционных материалов - аудитория 779/7, оснащенная учебной мебелью, ПК с доступом в интернет

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие

рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.02 «Системы управления химико-технологическими процессами»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.01.02 «Системы управления химико-технологическими процессами»

Код и направление подготовки (специальность)	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Направленность (профиль)	Технологии полимерных, композиционных материалов и защитных покрытий
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Инженерно-технологический факультет (ИТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Химия и технология полимерных и композиционных материалов"
Кафедра-разработчик	кафедра "Химия и технология полимерных и композиционных материалов"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-6 Способен эксплуатировать технологическое оборудование в соответствии с нормами техники безопасности и требованиями экологии	ПК-6.1 Эксплуатирует технологическое оборудование в соответствии с нормами техники безопасности и требованиями экологии	Владеть навыками анализа систем автоматизации технологических процессов производства
			Знать методы и средства контроля и регулирования параметров технологического процесса; системы автоматизированного проектирования технологических процессов и отдельных узлов технологической схемы; разновидность технологических схем, аппаратурное оформление и принципы работы технологического оборудования
			Уметь выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса, конкретные типы приборов для диагностики технологических процессов; давать рекомендации по технологическим приемам повышения основных показателей технологических процессов на основе выполненного теоретического анализа

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (знания, умения, владения	**Оценочные средства**						
		Текущий контроль успеваемости						**Промежуточная аттестация**
		Раздел 1			**Раздел 2**			**Раздел 1-2**
		Коллоквиум	**Тест**	**Отчеты по лабораторным работам**	**Коллоквиум**	**Тест**	**Отчеты по лабораторным работам**	**Вопросы к экзамену**
ПК-6.1 Эксплуатирует технологическое оборудование в соответствии с нормами техники безопасности и требованиями экологии	Знает методы и средства контроля и регулирования параметров технологического процесса; системы автоматизированного проектирования технологических процессов и отдельных узлов технологической схемы; разновидность технологических схем, аппаратурное оформление и принципы работы технологического оборудования.	+	+	+	+	+	+	+
	Умеет выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса, конкретные типы приборов для диагностики технологических процессов; давать рекомендации по технологическим приемам повышения основных показателей технологических процессов на основе выполненного теоретического анализа			+			+	
	Владеет *н*авыками анализа систем автоматизации технологических процессов производства.			+			+	

Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Формы текущего контроля успеваемости

Тестовые задания

Тестовые задания включают вопросы открытого типа.

Тестовые задания по разделу 1

1. Выберите основные особенности ХТП:
1) сложность и высокая скорость протекания;
2) взрыв и пожароопасность перерабатываемых веществ;
3) высокие или низкие температуры;
4) минимализация номенклатуры тех средств.

2. Функции, выполняемые устройствами автоматического управления в ХТ:
1) диагностика оборудования измерение и контроль тех параметров;
2) сигнализация световая звуковая при отклонении тех параметров от заданных режимов;
3) сбор передача и обработка необходимой информации;
4) управление (регулирование) технологическими параметрами.

3. В чем заключается сущность разработки АСУ?
1) в том, чтобы располагая сведениями о свойствах объекта управления, подобрать соответствующую элементную базу;
2) в том, чтобы заданным требованиям к системе управления в целом, составить схему управления, способную действовать в реальных условиях химического производства;
3) информация передаётся по замкнутому контуру.

4. Какие функции выполняют АСУТП?
1) сбор информации от объекта управления;
2) передача преобразования и обработка информации;
3) выделение типовых функций автоматического контроля регулирования и управления;
4) формирование управляющих команд и выполнение их на управляемом объекте.

5. Функции, выполняемые человеком-оператором в автоматизированной системе управления:
1) анализ текущего состояния текущего процесса;
2) построение технических устройств на основе типовых унифицированных блоков и модулей;
3) регулировка параметров производственного процесса;
4) обработка внештатных и аварийных ситуаций.

6. Требования к АСУТП:
1) универсальность;
2) по возможности низкая стоимость;
3) наращивание системы и объединение нескольких систем в одну;
4) удобство работы оператора;
5) простота разработки и внедрения;
6) высокая степень ремонтопригодности и взаимозаменяемость элементов.

7. Уровни, относящиеся к АСУТП:
1) уровень диспетчерского управления;
2) тех процесс;
3) уровень контроля и управления ТП;
4) полевой уровень;
5) уровень высшего менеджмента.

8. Сколько уровней в АСУТП?
1) 7;
2) 5;
3) 3;
4) 6.

9. Какие принципы положены в основу построения ГСП?
1) выделение пиковых функций автоматического контроля, регулирования и управления;

2) минимизация номенклатуры тех. средств;
3) построение технических устройств на основе типовых унифицированных блоков и модулей;
4) агрегатное построение сложных систем управления на основе модифицированных приборов и устройств.

10. Какие унифицированные сигналы применяют в ГСТ?
1) сигналы тока и напряжения электрические, непрерывные;
2) сигналы частотные, электрические, непрерывные;
3) пневматические сигналы.

11. САУ делят на:
1) линейные;
2) непрерывные;
3) импульсные;
4) нелинейные.

12. По характеру изменения задающего воздействия САР подразделяют на:
1) автоматическая стабилизация;
2) системы программного регулирования;
3) следящая система;
4) периодическая система.

13.Регулирование отличается от управления тем, что...
1) желаемое состояние объекта задано;
2) желаемое состояние объекта известно;
3) желаемое состояние объекта нельзя найти никаким образом, или оно неизвестно;
4) для достижения желаемого состояния объекта необходимо определять управляемое воздействие и (t).

14. На какие средства разделяются ГСП по роду энергии?
1) электрические;
2) пневматические;
3) гидравлические;
4) регулирующие.

15. Второй уровень контроля и управления ТП характеризуется показателями:
1) предельно высокая реактивность;
2) диспетчерское наблюдение за технологическим процессом в реальном масштабе времени;
3) синхронизация и устойчивая работа систем типа «агрегат» для группового управления технологическим процессом;
4) предельная надежность.

16. Третий уровень контроля и управления ТП характеризуется показателями:
1) оперативное сопровождение моделей объектов управления типа «агрегат» и «техпроцесс» ;
2) расчет и выбор законов управления, настроек и установок;
3) возможность автономной работы при отказах комплексов управления верхних уровней;
4) возможность функционирования в цеховых условиях.

17. По типу управления САУ делится на:
1) одномерное;
2) двумерное;
3) многомерное;
4) равномерное.

18. Пятый уровень планирования ресурсов предприятия включает в себя:
1) ведение однородной или не однородной базы данных предприятия;
2) материально-техническое снабжение;
3) ведение единой базы данных тех. процесса;
4) диспетчерской наблюдение за тех. процессом в реальном времени.

19. К какой системе относится следующее определение: "это человеко-машинная система, обеспечивающая автоматизированный сбор и обработку информации, часть функции которой, главным образом, функцию принятия решения, обеспечивает человек"?

1) САУ;
2) САР;
3) АСУ;
4) РУС.

20. На какие подгруппы делятся многомерные системы:
1)Системы со связанным управлением;
2)Системы с несвязанным управлением;
3)Системы с автоматическим управлением;
4)Системы с ручным управлением.

21.Системы связанного управления бывают:
1)Зависимые;
2)Независимые;
3)Частично зависимые;
4)Полузависимые.

22.Если контролер непрерывно изменяет управляющее воздействие в зависимости от изменения задающего воздействия и управляемой величины, то какое САУ имеет характер управления?
1)Дискретный;
2)Заданный;
3)Непрерывный;
4)Изменяющий.

23. Количественная определенность физической величины, присущая конкретному материальному объекту, системе, явлению или процессу является …
1) Значение физической величины;
2) Размер физической величины;
3) Числовое значение физической величины;
4) Значение физической величины.

24. Значение физической величины, полученное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному значению, что в поставленной измерительной задаче может быть использовано вместо него является …
1) Действительное значение физической величины;
2) Числовое значение физической величины;
3) Истинное значение физической величины.

25. Единица физической величины, в целое число раз меньшая системной или внесистемной единицы является …
1) Кратная единица физической величины;
2) Внесистемная единица физической величины;
3) Системная единица физической величины;
4) Дольная единица физической величины.

26. Измерительный преобразователь, на который непосредственно воздействует измеряемая физическая величина, называется:
1) Активный измерительный преобразователь;
2) Первичный измерительный преобразователь;
3) Пассивный измерительный преобразователь.

27. Совокупность элементов средства измерений, обеспечивающая визуальное восприятие значений измеряемой величины или связанных с ней величин называется:
1) Чувствительный элемент средства измерений;
2) Регистрирующее устройство средства измерений;
3) Показывающее устройство средства измерений.

28. Метод измерений, при котором измеряемая величина сравнивается с однородной величиной, имеющей известное значение, незначительно отличающееся от значения измеряемой величины, и при котором измеряется разность между двумя этими величинами, называется:
1) Дифференциальный метод измерений;
2) Метод измерений замещением;
3) Метод измерений дополнением.

29. Элемент, занимающий в измерительной цепи место после первичного измерительного преобразователя:
1) Тензорезистор;
2) Чувствительный элемент;
3) Промежуточным измерительным преобразователем.

30. Погрешность результата измерений физической величины, принимаемой за неизменную на протяжении времени измерения, называется:
1) Основная погрешность средства измерений;
2) Дополнительная погрешность средства измерений;
3) Статическая погрешность измерений;
4) Динамическая погрешность измерений.

31. Составляющая погрешности результата измерения, остающаяся постоянной или закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же физической величины, называется:
1) Субъективная погрешность измерения;
2) Случайная погрешность измерения;
3) Систематическая погрешность измерения.

32. Условия измерения, характеризуемые экстремальными значениями измеряемой и влияющей величин, которые средство измерений может выдержать без разрушений и ухудшения его метрологических характеристик называются:
1) Предельные условия измерений;
2) Рабочая область значений влияющей величины;
3) Рабочие условия измерений.

33. Полным давлением газа/жидкости на его стенки называется:
1) абсолютное давление;
2) относительное давление;
3) избыточное давление;
4) давление разряжения.

34. Разность между атмосферным и абсолютным давлением называется:
1) вакуумметрическое давление;
2) относительное давление;
3) дифференциальное давление;
4) избыточное давление.

35. Приборы для измерения давления и разницы давлений называются:
1) гигрометры;
2) манометры;
3) пульсоксиметры;
4) психрометры.

36. Напоромеры используются для:
1) измерения малых избыточных давлений;
2) измерения перепада давлений;
3) измерения $P_{изб}$> 40 кПа;
4) измерения малых разряжений.

37. По принципу действия манометры делятся на:
1) жидкостные, вязко-жидкостные;
2) малые, средние, большие;
3) жидкостные, деформационные, электрические;
4) электрические, водяные, вертушковые.

38. Мановакуумметры используются для:
1) измерения избыточного давления;
2) измерения малых избыточных давлений;
3) измерения давления окружающей среды;
4) измерения влажности.

39. Для измерения плотности используют:
1) термометры;
2) гигрометры;
3) денсиметры;
4) манометры.

40. Для измерения малых разряжений используют:
1)денсиметры;
2)тягомеры;
3)разряжатели;
4)дифманометры.

Тестовые задания по разделу 2

1. Термопарой называют:
1) два разнородных электропроводящих элемента (обычно металлические проводники, реже полупроводниковые), соединенных на одном конце и образующих часть устройства, использующего термоэлектрический эффект для измерения температуры;
2) устройство для измерения давления методом парной электрической проводимости;
3) разновидность электромеханического привода;
4) термометр сопротивлений.

2. Принцип действия жидкостных манометрических термометров...:
1) основан на изменении удельной электропроводности рабочей жидкости;
2) основан на зависимости объема термометрической жидкости (ртути, силиконовых масел, толуола) от ее температуры;
3) основан на зависимости оптических свойств термометрической жидкости от её давления;
4) основан на передаче давления от термометрической жидкости механической рабочей системе.

3. Для измерения температуры бесконтактным способом применяются:
1) гигрометры;
2) психрометры;
3) пирометры;
4) калориметры.

4. Что из себя представляет сопло Вентури?
1) Расширяющееся сопло для уменьшения скорости потока;
2) Сужающееся сопловая насадка для увеличения скорости потока;
3) Труба Вентури с сужающимся входным участком в виде сопла ИСА 1932;
4) Сопло ИСА 1932 с расширяющимся входным участком в виде конуса.

5. Трубка Пито это:
1) Устройство для измерения температуры;
2) Дополнительная насадка для уменьшения скорости потока газа;
3) Трубка с сужающимся входным участком в виде обратного сопла;
4) Г-образная трубка для измерения динамического напора текущих жидкости или газа.

6. Для применения электромагнитых расходомеров контролируемая жидкость должна быть:
1) негорючей;
2) намагничиваемой;
3) электропроводной;
4) высококипящей.

7. Ультразвуковые расходомеры могут выдавать погрешности из-за чувствительности к:
1) пузырькам;
2) низкой температуре;
3) механическим частицам;
4) давлению.

8. Кондуктометрические уровнемеры могут применяться только с:
1) электропроводящими жидкостями;
2) диэлектрическими жидкостями;
3) неагрессивными жидкостями;
4) негорючими жидкостями.

9. При измерении уровня с помощью радиоактивных изотопов применяют:
1) альфа-излучение;
2) бета-излучение;
3) гамма-излучение;
4) нейтронное излучение.

10. Кондуктометрические анализаторы применяются для измерения:
1) плотности жидкостей;
2) концентрации растворов;
3) фракционного состава газов;
4) уровня.

11. Денсиметрические анализаторы применяются для измерения:
1) плотности жидкостей;
2) концентрации растворов;
3) фракционного состава газов;
4) уровня.

12. Что означает понятие «*Многомерный объект»*?
1) объект управления, математическая модель функционирования которого содержит *одну выходную величину.* Входных величин может быть несколько;
2) объект управления, математическая модель функционирования которого содержит *несколько выходных величин.* Для многомерного объекта число уравнений вида соответствует числу выходных величин;
3) объект управления, математическая модель функционирования которого содержит бесконечное число выходных величин;
4) объект управления, математическая модель функционирования которого не содержит выходных величин.

13. Что означает понятие «*линейный объект»*?
1) объект управления, математическая модель функционирования которого содержит *одну выходную величину.* Входных величин может быть несколько;
2) объект управления, математическая модель функционирования которого содержит *несколько выходных величин.* Для многомерного объекта число уравнений вида соответствует числу выходных величин;
3) объект управления, математическая модель функционирования которого содержит бесконечное число выходных величин;
4) объект управления, в математической модели функционирования которого все зависимости между величинами могут быть представлены линейными функциями.
14. По способности восстанавливать равновесное состояние после нанесения на объект возмущающего воздействия объекты делят на:
1) нейтральные;
2) реактивные;
3) устойчивые;
4) неустойчивые;
5) инертные;
6) квазистабильные.

15. Какой из законов регулирования является наиболее совершенным по сравнению с другими законами?
1) дифференциальный;
2) пропорциональный;
3) пропорционально-дифференциальный;
4) интегральный;
5) пропорционально-интегральный;
6) пропорционально-интегрально-дифференциальный;

16. Область применения двухпозиционного регулятора:
1) для регулирования технологических параметров в инерционных объектах с большой емкостью и малым запаздыванием, когда не требуется особой точности.
2) для регулирования технологических параметров в объектах с высоким запаздыванием
3) для регулирования в объектах с очень высокой точностью.
4) для сигнализации о выходе контролируемой величины за заданные границы.

17. В системах регулирования расхода применяют различные способы изменения расхода:

1) *дросселирование* потока вещества через регулирующий орган (клапан, заслонка, шибер и др.), установленный на трубопроводе;

2) *отвод* потока в сточные воды;

3) *изменение* угловой скорости вращения рабочего вала насоса или вентилятора;

4) *перелив в аварийную ёмкость;*

5) *байпасирование* потока.

18. Что означает термин «*помпаж»?*

1) стабильная работа насоса или компрессора;

2) Выброс потока вещества из технологического трубопровода;

*3) н*еустойчивая работа насоса, характеризуемая частой сменой режимов работы и гидравлическими ударами;

4) Засорение насоса или компрессора твёрдыми механическими частицами.

19. Уровень жидкости в аппарате можно регулировать:

1) изменяя расход жидкости на входе в аппарат;

2) барботируя воздух через жидкость в аппарате;

3) изменяя расход жидкости на выходе из аппарата;

4) регулирование соотношения расходов жидкости на входе в аппарат и выходе из него с коррекцией по третьему технологическому параметру — уровню (каскадная система регулирования).

20. Регуляторы прямого действия работают:

1) с использованием постороннего источника энергии, отбирая энергию у внешнего источника питания;

2) без использования постороннего источника энергии, отбирая энергию, необходимую для функционирования системы регулирования, у объекта регулирования;

3) без потребления энергии откуда-либо.

21. В зависимости от вида используемой энергии регуляторы непрямого действия подразделяются на:

1) электрические;

2) пневматические;

3) гидравлические;

4) комбинированные (электропневматические, электрогидравлические и т. д.)

3) световые.

22. Какие имеются недостатки у пневматических автоматических регуляторов?

1) необходимость в специальном источнике питания систем пневмоавтоматики сжатым воздухом;

2) высокие требования к очистке воздуха от пыли, влаги и масла;

3) высокая пожароопасность;

4) большая инерционность элементов пневмоавтоматики, линий связи и ограниченность в связи с этим их протяженности;

5) требуется предпринимать меры электробезопасности.

23. Что такое «исполнительное устройство»?

1) Устройство автоматической системы управления, выдающее командные сигналы для управления технологическим процессом в соответствии с заданным алгоритмом управления;

2) Устройство автоматической системы управления, воздействующее на технологический процесс в соответствии с полученным от управляющего устройства командным сигналом;

3) Устройство автоматической системы управления, обеспечивающее человеко-машинный интерфейс системы.

4) Устройство автоматической системы управления, измеряющее параметры технологического процесса в соответствии с программой управления.

24. По виду используемой энергии исполнительные механизмы (ИМ) делят на:

1) электрические;

2) пневматические;

3) фотонные;

4) гидравлические;

5) торсионные.

25. Электродвигательные исполнительные механизмы состоят из:
1) электродвигателя (постоянной скорости, переменной скорости или шагового);
2) редуктора с ручным дублером;
3) компрессора;
4) контрольно-пусковой аппаратуры (указателя положения, датчика положения);
5) приставки, формирующей перемещение выходного вала;
6) гидравлического привода.

КОЛЛОКВИУМ

Коллоквиум представляет собой устный опрос в формате «вопрос-ответ» по заранее выданным вопросам.

Вопросы к коллоквиуму по разделу 1

1. Значение автоматического управления для развития химической промышленности на современном этапе.
2. История развития систем автоматического управления. Особенности управления химико-технологическим процессом.
3. Технико-экономический эффект управления. роль управления в обеспечении безопасности химического производства и охраны окружающей среды.
4. Понятие АСУТП.
5. Структура и функции АСУТП.
6. Основные понятия управления химико-технологическими процессами.
7. Основные Термины И Определения.
8. Управление. Объект управления. Технологический объект управления.
9. Цель управления. Состояние объекта. Контролируемые возмущающие воздействия.
10. Возмущающие воздействия, не допускающие стабилизацию. Возмущающие воздействия, допускающие стабилизацию.
11. Иерархия управления, назначение систем управления химическим предприятием и химико-технологическим процессом. АСУП. АСУ ТП. САР.
12. Управление химическим предприятием. Локальная САР.
13. Принципы управления. Построения систем управления.
14. Управление по задающему воздействию.
15. Разомкнутая система управления. Структурные схемы систем автоматического управления. Управление по возмущающему воздействию.
16. Разомкнутое управление (управление без обратной связи). Управление по отклонению. Управление по отклонению. Комбинированное управление.
17. Классификация систем управления. Классификация САУ по принципу управления.
18. По характеру изменения задающего воздействия. По способу организации. По числу контуров. По числу управляемых величин. Одномерные системы. Область применения несвязанного управления. По характеру управляющих воздействий. По виду зависимости установившейся ошибки от внешнего воздействия. По энергетическим признакам. По математическому описанию.
19. Функциональная структура. Функциональная структурная схема системы автоматического регулирования. Первичный измерительный преобразователь. Нормирующий преобразователь. Регулятор.
20. Исполнительный механизм. Регулирующий орган.

Вопросы к коллоквиуму по разделу 2

1. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации.
2. Техническая база построения АСУ ТП и АСУП. Принципы классификации.
3. Унифицированный сигнал ГСП. Основные виды унифицированных сигналов ГСП.
4. Основные термины и определения метрологии.
5. Наука об измерениях, методах и средствах. Метрология.
6. Термины метрологии и их определения. Качество управления технологическим процессом. Метрологическое обеспечение.
7. Физические величины. Измеряемая физическая величина. Размер физической величины. Значение физической величины. Числовое значение физической величины.
8. Истинное значение физической величины. Действительное значение физической величины. Влияющая физическая величина.
9. Система физических величин. Производная физическая величина. Размерность физической величины.
10. Единицы физических величин. Единица измерения физической величины. Система единиц физических величин. Основная единица системы единиц физических величин.
11. Основные единицы Международной системы единиц. Производная единица системы единиц физических величин.

12. Измерения физических величин. Средства измерительной техники.

13. Принципы, методы и методики измерений. Условия измерений.

14. Результаты измерений физических величин. Погрешности измерений.

15. Измерительные преобразователи. Структура измерительного преобразователя.

16. Промежуточные преобразователи. Тензометрические преобразователи. Емкостные преобразователи.

17. Пьезоэлектрические преобразователи. Индуктивные преобразователи. Преобразователи электрических сигналов.

19. Нормирующие преобразователи. Электропневматический преобразователь. Аналоговые и цифровые преобразователи.

20. Измерение давления. Жидкостные манометры. Деформационные преобразователи давления.

21. Измерение температуры. Общие сведения об измерении температуры. Измерение температуры контактным методом.

22. Термометры расширения. Термометры стеклянные жидкостные. Термометры дилатометрические и биметаллические.

23. Манометрические термометры. Термоэлектрические преобразователи. Пьезоэлектрические термопреобразователи.

24. Измерение температуры бесконтактным методом.

25. Яркостные пирометры. Пирометры спектрального отношения. Пирометры полного излучения.

26. Измерение расхода. Приборы. Счетчиками количества.

27. Расходомеры переменного перепада давления. Измерение расхода по перепаду давлений на сужающем устройстве.

28. Измерение расхода с помощью напорных трубок. Трубка Пито.

29. Напорная трубка Прандтля. Напорные трубки аннубар (annubar). Расходомеры постоянного перепада давления.

30. Объемные расходомеры и счетчики. Счетчики с овальными шестернями. Ротационные счетчики.

31. Скоростные счетчики. Измерение расхода на основе тепловых явлений. Калориметрические расходомеры.

32. Термоконвективные расходомеры. Термоанемометры. Электромагнитные расходомеры. Вихревые расходомеры.

33. Вихревые расходомеры с обтекаемым телом. Ультразвуковые расходомеры. Кориолисовы расходомеры.

34. Измерение уровня жидкости и сыпучих тел. Механические уровнемеры. Гидростатические и пьезометрические уровнемеры.

35. Кондуктометрические уровнемеры. Емкостные уровнемеры. Фотоэлектрические уровнемеры. Ультразвуковые уровнемеры.

36. Измерение уровня с помощью радиоактивных изотопов. Акустические уровнемеры.

37. Измерение состава и физико-химических свойств веществ. Физические газоанализаторы. Термохимические газоанализаторы.

38. Термомагнитные газоанализаторы. Оптические абсорбционные в ИК-области спектра газоанализаторы.

39. Измерение концентрации растворов. Кондуктометрические анализаторы. Потенциометрические анализаторы.

40. Денсиметрические анализаторы. Ультразвуковые анализаторы. Химические газовые сенсоры.

41. Объекты управления и их основные свойства. Классификация объектов управления. Одномерные и многомерные объекты.

42. Односвязные и многосвязные объекты. Линейные и нелинейные объекты. Объекты с сосредоточенными и распределенными параметрами.

43. Емкость. Самовыравнивание. Объекты без самовыравнивания (нейтральные). Объекты с самовыравниванием (устойчивые).

44. Объекты с отрицательным самовыравниванием (неустойчивые). Запаздывание Транспортное запаздывание.

45. Основные законы регулирования. Пропорциональный закон регулирования. Пропорционально-интегральный закон регулирования.

46. Пропорционально-дифференциальный закон регулирования. Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования.

47. Позиционные регуляторы. Двухпозиционные регуляторы. Трехпозиционные регуляторы.

48. Регулирование основных технологических параметров. Регулирование расхода. Регулирование устройств для перемещения жидкостей и газов.

49. Регулирование соотношения расходов двух веществ. Регулирование уровня. О выборе регуляторов уровня. Регулирование температуры.

50. Регулирование параметров состава и качества. Регулирование типовых тепловых процессов.

Регулирование массообменных процессов. Эволюция систем управления ректификационной установкой.

51. Технические средства систем автоматического управления. Основные разновидности управляющих устройств, применяемых в системах управления ХТП.

52. Автоматические регуляторы прямого и непрямого действия. Регуляторы прямого действия. Регуляторы непрямого действия.

53. Исполнительные устройства. Регулирующие органы. Дроссельные регулирующие органы. Исполнительные механизмы.

54. Гидравлические исполнительные механизмы. Электрические исполнительные механизмы. Пьезокерамические исполнительные устройства.

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Отчет по лабораторным работам состоит в представлении печатного или электронного варианта отчета по выполненной лабораторной работе и ответе на контрольные вопросы.

Перечень вопросов для собеседования (отчета по лабораторным работам №1-6)

1. Определение температуры.
2. Термодинамическая температура.
3. Единицы температуры.
4. Практические температурные шкалы, Международная практическая температурная шкала (МПТШ-68).
5. Основные и вспомогательные реперные точки МПТШ-68.
6. Приборы для измерения температуры.
7. Приборы и оборудование для контроля и регулирования температуры в производственных условиях.
8. Микропроцессорный измеритель-регулятор 2ТРМ1.
9. Настройка и программирование измеритель-регулятор 2ТРМ1.
10. Тарировка измерителя-регулятора 2ТРМ1.
11. Корректировка показаний измерителя-регулятора.
12. Двухпозиционные регуляторы. Назначение принцип работы
13. Зона гистерезиса.
14. Процессы регулирования с двухпозиционным законом
15. Достоинства и недостатки микропроцессорных двухпозиционных регуляторов.
16. Аналоговый регулятор
17. Пропорциональное регулирование (П-закон)
18. Пропорционально-интегральное регулирование (ПИ-закон)
19. Пропорционально-дифференциальное регулирование (ПД-закон)
20 Пропорционально-интегрально-дифференциальное регулирование (ПИД- закон).

Формы промежуточной аттестации

Экзамен представляет собой устный ответ на три теоретических вопроса.

Ответ на вопросы должен представлять собой связный текст. Студент должен продемонстрировать глубокие систематизированные знания по предмету, владеть приёмами рассуждения, сопоставлять материал из разных источников: теорию связывать с практикой, другими темами данного курса. Текст ответа должен быть грамотным, логически выстроенным.

Семестр 8

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации.
2. Техническая база построения АСУ ТП и АСУП. Принципы классификации.
3. Унифицированный сигнал ГСП. Основные виды унифицированных сигналов ГСП.
4. Основные термины и определения метрологии.
5. Наука об измерениях, методах и средствах. Метрология.
6. Термины метрологии и их определения. Качество управления технологическим процессом. Метрологическое обеспечение.
7. Физические величины. Измеряемая физическая величина. Размер физической величины. Значение физической величины. Числовое значение физической величины.
8. Истинное значение физической величины. Действительное значение физической величины. Влияющая физическая величина.
9. Система физических величин. Производная физическая величина. Размерность физической величины.

10. Единицы физических величин.Единица измерения физической величины. Система единиц физических величин.Основная единица системы единиц физических величин.

11. Основные единицы Международной системы единиц. Производная единица системы единиц физических величин.

12. Измерения физических величин. Средства измерительной техники.

13. Принципы, методы и методики измерений. Условия измерений.

14. Результаты измерений физических величин. Погрешности измерений.

15. Измерительные преобразователи. Структура измерительного преобразователя.

16. Промежуточные преобразователи. Тензометрические преобразователи. Емкостные преобразователи.

17. Пьезоэлектрические преобразователи. Индуктивные преобразователи. Преобразователи электрических сигналов.

19. Нормирующие преобразовател. Электропневматический преобразователь. Аналоговые и цифровые преобразователи.

20. Измерение давления. Жидкостные манометры. Деформационные преобразователи давления.

21. Измерение температуры. Общие сведения об измерении температуры. Измерение температуры контактным методом.

22. Термометры расширения. Термометры стеклянные жидкостные. Термометры дилатометрические и биметаллические.

23. Манометрические термометры. Термоэлектрические преобразователи. Пьезоэлектрические термопреобразователи.

24. Измерение температуры бесконтактным методом.

25. Яркостные пирометры. Пирометры спектрального отношения. Пирометры полного излучения.

26. Измерение расхода. Приборы. Счетчиками количества.

27. Расходомеры переменного перепада давления. Измерение расхода по перепаду давлений на сужающем устройстве.

28. Измерение расхода с помощью напорных трубок. Трубка Пито.

29. Напорная трубка Прандтля. Напорные трубки аннубар (annubar). Расходомеры постоянного перепада давления.

30. Объемные расходомеры и счетчики. Счетчики с овальными шестернями. Ротационные счетчики.

31. Скоростные счетчики. Измерение расхода на основе тепловых явлений. Калориметрические расходомеры.

32. Термоконвективные расходомеры. Термоанемометры. Электромагнитные расходомеры. Вихревые расходомеры.

33. Вихревые расходомеры с обтекаемым телом. Ультразвуковые расходомеры. Кориолисовы расходомеры.

34. Измерение уровня жидкости и сыпучих тел. Механические уровнемеры. Гидростатические и пьезометрические уровнемеры.

35. Кондуктометрические уровнемеры. Емкостные уровнемеры. Фотоэлектрические уровнемеры. Ультразвуковые уровнемеры.

36. Измерение уровня с помощью радиоактивных изотопов. Акустические уровнемеры.

37. Измерение состава и физико-химических свойств веществ. Физические газоанализаторы. Термохимические газоанализаторы.

38. Термомагнитные газоанализаторы. Оптические абсорбционные в ИК-области спектра газоанализаторы.

39. Измерение концентрации растворов. Кондуктометрические анализаторы. Потенциометрические анализаторы.

40. Денсиметрические анализаторы. Ультразвуковые анализаторы. Химические газовые сенсоры.

41. Объекты управления и их основные свойства. Классификация объектов управления. Одномерные и многомерные объекты.

42. Односвязные и многосвязные объекты. Линейные и нелинейные объекты. Объекты с сосредоточенными и распределенными параметрами.

43. Емкость. Самовыравнивание. Объекты без самовыравнивания (нейтральные). Объекты с самовыравниванием (устойчивые).

44. Объекты с отрицательным самовыравниванием (неустойчивые). Запаздывание Транспортное запаздывание.

45. Основные законы регулировани. Пропорциональный закон регулирования. Пропорционально-интегральный закон регулирования.

46. Пропорционально-дифференциальный закон регулирования. Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон регулирования.

47. Позиционные регуляторы. Двухпозиционные регуляторы. Трехпозиционные регуляторы.

48. Регулирование основных технологических параметров. Регулирование расхода. Регулирование устройств для перемещения жидкостей и газов.

49. Регулирование соотношения расходов двух веществ. Регулирование уровня. О выборе регуляторов уровня. Регулирование температуры.

50. Регулирование параметров состава и качества. Регулирование типовых тепловых процессов. Регулирование массообменных процессов. Эволюция систем управления ректификационной установкой.

51. Технические средства систем автоматического управления. Основные разновидности управляющих устройств, применяемых в системах управления ХТП.

52. Автоматические регуляторы прямого и непрямого действия. Регуляторы прямого действия. Регуляторы непрямого действия.

53. Исполнительные устройства. Регулирующие органы. Дроссельные регулирующие органы. Исполнительные механизмы.

54. Гидравлические исполнительные механизмы. Электрические исполнительные механизмы. Пьезокерамические исполнительные устройства.

55. Значение автоматического управления для развития химической промышленности на современном этапе.

56. История развития систем автоматического управления. Особенности управления химико-технологическим процессом.

57. Технико-экономический эффект управления. роль управления в обеспечении безопасности химического производства и охраны окружающей среды.

58. Понятие АСУТП.

59. Структура и функции АСУТП.

60. Основные понятия управления химико-технологическими процессами.

61. Основные Термины И Определения.

62. Управление. Объект управления. Технологический объект управления.

63. Цель управления. Состояние объекта. Контролируемые возмущающие воздействия.

64. Возмущающие воздействия, не допускающие стабилизацию. Возмущающие воздействия, допускающие стабилизацию.

65. Иерархия управления, назначение систем управления химическим предприятием и химико-технологическим процессом. АСУП. АСУ ТП. САР.

66. Управление химическим предприятием. Локальная САР.

67. Принципы управления. Построения систем управления.

68. Управление по задающему воздействию.

69 Разомкнутая система управления. Структурные схемы систем автоматического управления. Управление по возмущающему воздействию.

70 Разомкнутое управление (управление без обратной связи). Управление по отклонению. Управление по отклонению. Комбинированное управление.

71. Классификация систем управления. Классификация САУ по принципу управления.

72. По характеру изменения задающего воздействия. По способу организации. По числу контуров. По числу управляемых величин. Одномерные системы. Область применения несвязанного управления. По характеру управляющих воздействий. По виду зависимости установившейся ошибки от внешнего воздействия. По энергетическим признакам. По математическому описанию.

73. Функциональная структура. Функциональная структурная схема системы автоматического регулирования. Первичный измерительный преобразователь. Нормирующий преобразователь. Регулятор.

74. Исполнительный механизм. Регулирующий орган.

Примерные варианты экзаменационных билетов приведены ниже:

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-технологический факультет
Кафедра "Химия и технология полимерных и композиционных материалов"

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1
по дисциплине: «Системы управления химико-технологическими процессами»

1. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации.
2. Техническая база построения АСУ ТП и АСУП. Принципы классификации.
3. Унифицированный сигнал ГСП. Основные виды унифицированных сигналов ГСП.

Для направления: 220301 Материаловедение и технологии материалов
Семестр 8

Составитель:
_____ Якунин К.П.
«____» _____ 20__ года

Заведующий кафедрой
_____ Нечаев И.В.
«____» _____ 20__ года

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-технологический факультет
Кафедра "Химия и технология полимерных и композиционных материалов"

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2
по дисциплине: «Системы управления химико-технологическими процессами»

1. Основные термины и определения метрологии.
2. Наука об измерениях, методах и средствах. Метрология.
3. Термины метрологии и их определения. Качество управления технологическим процессом. Метрологическое обеспечение.

Для направления: 220301 Материаловедение и технологии материалов
Семестр 8

Составитель:
_____ Якунин К.П.
«____» _____ 20__ года

Заведующий кафедрой
_____ Нечаев И.В.
«____» _____ 20__ года

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Максимальное количество баллов за 8 семестр – 100 баллов.

При проведении экзамена могут быть учтены результаты освоения дисциплины за семестр. Оценка «удовлетворительно» может быть выставлена студенту, если он набрал минимальное количество баллов по каждой контрольной точке. В системе оценок «2», «3», «4», «5» студент по каждой контрольной точке должен набрать не менее оценки «3».

Общее количество баллов за семестр, максимум

Вид работы (контрольные точки)	Максимальное количество баллов	Вес, %
Семестр 8		
Тест по разделу 1	20	20
Тест по разделу 2	25	25
Коллоквиум по разделу 1	15	15
Коллоквиум по разделу 2	15	15
Отчеты по лабораторным работам	30	30
Итого	100	

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на текущей аттестации

Критерии оценивания тестирования по разделу 1

За каждый верный ответ 0,5 балл (всего 40 ответов = максимум 20 баллов, минимум 12 баллов).
При переводе в систему оценок «2», «3», «4», 5»
- 19-20 баллов приравнивается оценке «5»;
- 15-18 баллов приравнивается оценке «4»;
- 12-14 баллов приравнивается оценке «3».

Критерии оценивания тестирования по разделу 2

За каждый верный ответ 1 балл (всего 25 ответов = максимум 25 баллов, минимум 15 баллов).
При переводе в систему оценок «2», «3», «4», 5»
- 22 - 25 баллов приравнивается оценке «5»;
- 19 - 21 баллов приравнивается оценке «4»;
- 15 - 18 баллов приравнивается оценке «3».

Критерии оценивания коллоквиума по разделу 1

За каждый верный ответ 5 баллов (всего 2 вопроса = максимум 10 баллов, минимум 6 баллов).
При переводе в систему оценок «2», «3», «4», 5»
- 10 баллов приравнивается оценке «5»;
- 8 - 9 баллов приравнивается оценке «4»;
- 6-7 баллов приравнивается оценке «3».

Критерии оценивания коллоквиума по разделу 2

За каждый верный ответ 5 баллов (всего 3 вопроса = максимум 15 баллов, минимум 9 баллов).
При переводе в систему оценок «2», «3», «4», 5»
- 14 - 15 баллов приравнивается оценке «5»;
- 11 - 13 баллов приравнивается оценке «4»;
- 9-10 баллов приравнивается оценке «3».

Критерии оценивания отчета по выполненным лабораторным работам

За каждую лабораторную работу 5 баллов (всего 6 лабораторных работ = максимум 30 баллов, минимум 18 баллов).
При переводе в систему оценок «2», «3», «4», 5»
- 28-30 баллов приравнивается оценке «5»;
- 23-28 баллов приравнивается оценке «4»;
- 18-22 баллов приравнивается оценке «3».

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Критерии оценивания экзамена

Оценка «отлично» во время ответа на экзамене выставляется студенту, когда:

- демонстрирует глубокие систематизированные знания по предмету, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов;

- - правильно использует терминологию в рамках курса дисциплины;

- дает развернутые ответы на все дополнительные вопросы по курсу дисциплины.

Оценка «хорошо» во время ответа на экзамене выставляется студенту, когда:

- в изложении материала есть небольшие недочеты, не искажающие содержание ответа и исправленные оперативно по указанию преподавателя;

- допускает неточности при использовании терминологии в рамках курса дисциплины, оперативно исправленные по указанию преподавателя;

- получены в целом удовлетворительные ответы на все дополнительные вопросы по курсу дисциплины.

Оценка «удовлетворительно» во время ответа на экзамене выставляется студенту, когда:

- содержание вопросов билета раскрыто неполно или непоследовательно, но показано общее их понимание; в изложении материала есть пробелы, не исказившие содержание ответа и исправленные по замечанию преподавателя;

- имеются затруднения или допущены ошибки при использовании терминологии в рамках курса дисциплины, исправленные после наводящих ответов преподавателя;

- получены неполные ответы на дополнительные вопросы по вопросам билета.

Оценка «неудовлетворительно» во время ответа на экзамене выставляется студенту, когда:

- содержание вопросов билета раскрыто неполно или непоследовательно, не показано общее понимание вопросов;

- в изложении материала есть серьезные пробелы, искажающие содержание ответа и не исправленные по замечанию преподавателя;

- не смог ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.