

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2017 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Системы управления химико-технологическими и нефтехимическими процессами

Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология		
Специализация	Химическая технология подготовки и переработки нефти и газа		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой -
руководитель ОХИ на правах
кафедры

Короткова Е.И.

Руководитель специализации
Преподаватель

Юрьев Е.М.

Кузьменко Е.А.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Системы управления химико-технологическими и нефтехимическими процессами» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Системы управления химико-технологическими и нефтехимическими процессами	7	ОПК(У)-5	Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	РЗ	ОПК(У)-5.ВЗ	Владеет основными методами получения сигналов измерительной информации, способов преобразования сигналов к стандартному виду
					ОПК(У)-5.УЗ	Умеет грамотно подбирать комплекты оборудования для получения, преобразования и использования сигналов измерительной информации при современной реализации автоматизированных систем управления технологическими процессами
					ОПК(У)-5.ЗЗ	Знает иерархическую структуру автоматизированных систем управления, организацию каналов обмена информацией и промышленных сетей
		ПК(У)-1	Способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Р2	ПК(У)-1.В1	Владеет методами управления и методами регулирования химико-технологических процессов
					ПК(У)-1.У1	Умеет определять основные характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса, конкретные типы приборов для диагностики ХТП
					ПК(У)-1.З1	Знает теорию управления технологическими процессами; системы автоматического управления
		ПК(У)-11	Способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	Р6	ПК(У)-11.В2	Владеет методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования
					ПК(У)-11.У2	Умеет на основе требований технологического регламента и оценки влияния возможных возмущений и возможных аварийных ситуаций обосновать выбор точек контроля режимных параметров ХТП
					ПК(У)-11.З2	Знает основные принципы организации процессов химической технологии и нефтехимии и особенности автоматизации типовых процессов, методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Знать и уметь использовать методы и средства автоматизированного контроля технологических параметров	ПК(У)-1	Раздел (модуль) 1. Основные понятия об измерениях и средствах получения информации	Кейс-задание Тест 1
			Раздел (модуль) 2. Измерение температуры	Защита лабораторной работы 1 Защита лабораторной работы 2 Тест 2 Контрольная работа Экзамен
			Раздел (модуль) 3. Системы передачи измерительной информации	Реферат (Форум) Тест 3 Контрольная работа Экзамен
			Раздел 4. (модуль) Измерение давления	Защита лабораторной работы 3 (Форум) Кейс-задание Тест 4 Контрольная работа Экзамен
			Раздел 5. (модуль) Измерение количества и расхода вещества	Тест 5 Контрольная работа Экзамен
			Раздел 6. (модуль) Измерение уровня жидкостей	Реферат Тест 6 Контрольная работа Экзамен
			Раздел 7. (модуль) Контроль состава и физических свойств вещества	Реферат Тест 7 Контрольная работа Экзамен
			Раздел 9. (модуль) Технические средства автоматического регулирования	Тест 9

РД2	Овладеть методами анализа и синтеза систем автоматического регулирования химико-технологическими процессами	ПК(У)-1	Раздел 8. (модуль) Автоматические системы регулирования	Защита лабораторной работы 4 Защита лабораторной работы 5 Защита лабораторной работы 6 Защита лабораторной работы 7 Защита лабораторной работы 8 Тест 8 Экзамен
			Раздел 9. (модуль) Технические средства автоматического регулирования	Тест 9
РД3	Освоить идеологию построения автоматизированных систем управления	ПК(У)-11	Раздел 10. (модуль) Автоматические системы управления технологическими процессами	Защита лабораторной работы 9 Тест 10 Экзамен
РД4	Освоить методы построения и анализа математических моделей объектов регулирования	ПК(У)-11	Раздел 8. (модуль) Автоматические системы регулирования	Защита лабораторной работы 4 Защита лабораторной работы 5 Защита лабораторной работы 6 Тест 8 Экзамен
РД5	Освоить методы формирования измерительных комплектов с учетом особенностей химико-технологических процессов	ПК(У)-1	Раздел (модуль) 2. Измерение температуры	Защита лабораторной работы 1 Защита лабораторной работы 2 Тест 2 Контрольная работа Экзамен
			Раздел (модуль) 3. Системы передачи измерительной информации	Реферат (Форум) Тест 3 Контрольная работа Экзамен
			Раздел 4. (модуль) Измерение давления	Защита лабораторной работы 3 (Форум) Кейс-задание Тест 4 Контрольная работа Экзамен
			Раздел 5. (модуль) Измерение количества и расхода вещества	Тест 5 Контрольная работа Экзамен
			Раздел 6. (модуль) Измерение уровня жидкостей	Реферат Тест 6

				Контрольная работа Экзамен
			Раздел 7. (модуль) Контроль состава и физических свойств вещества	Реферат Тест 7 Контрольная работа Экзамен
РД6	Иметь опыт построения функциональных схем контроля и регулирования типовых технологических процессов	ОПК(У)-5	Раздел 11. (модуль) Элементы проектирования систем автоматизации	Кейс-задание Презентация Собеседование Экзамен
РД7	Иметь опыт расчета настройки параметров автоматических систем регулирования	ОПК(У)-5	Раздел 8. (модуль) Автоматические системы регулирования	Защита лабораторной работы 7 Защита лабораторной работы 8

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

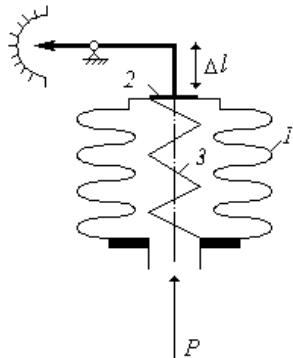
Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

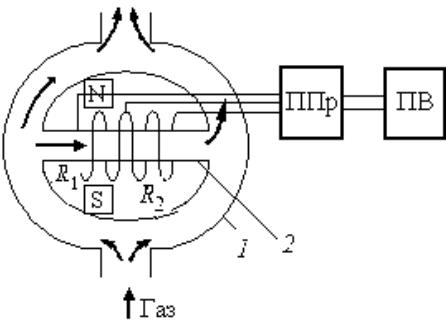
4. Перечень типовых заданий

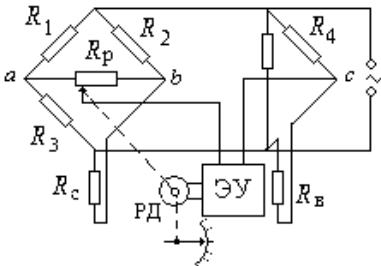
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Собеседование	Вопросы: 1. Какие параметры необходимо контролировать и какие регулировать для безопасного и эффективного ведения промышленного процесса (название процесса соответствует теме курсового проекта по дисциплине «Основные процессы и аппараты химической технологии») 2. Почему выбрана данная модель датчика для контроля температуры? 3. Почему необходима сигнализация по верхней и нижней границе давления в аппарате? Каким аварийным состояниям соответствует достижение этих границ?
2.	Тестирование	Вопросы: 1. Измерительным называется прибор Выберите один или несколько ответов: ☐ а. показывающий измеряемую физическую величину; ☐ б. вырабатывающий сигнал измерительной информации, в форме, удобной для передачи ☐ в. регистрирующий измеряемую физическую величину; 2.

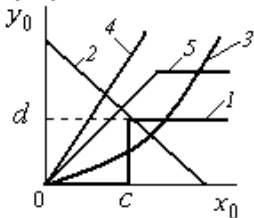
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Процесс управления, осуществляемый без участия человека, называется Выберите один ответ: ☐ а. автоматическим; ☐ б. автоматизированным. 3. _____ Манометрические термометры используют зависимость Выберите один или несколько ответов: ☐ а. зависимость объема жидкости от температуры. ☐ б. зависимость термо– ЭДС термопары от температуры; ☐ в. сопротивления проводника от температуры; ☒ г. зависимость давления газа от температуры; 4.

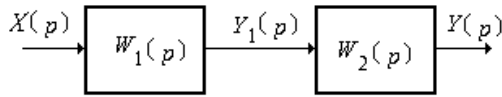
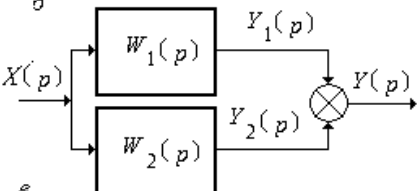
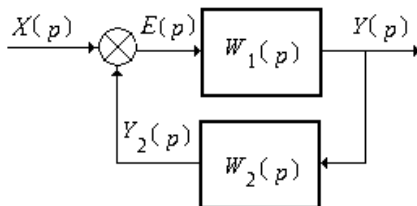
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Какие сигналы преобразуют пневматические преобразователи Выберите один или несколько ответов: ☐ а. усилие; ☐ б. электрические; ☐ в. несколько оборотов; ☐ г. перемещения угловые; ☐ д. пневматические. ☐ е. перемещения линейные; 6. Схема какого манометра изображена  Выберите один ответ: ☐ а. мембранный; ☐ б. колокольный; ☐ в. сильфонный. ☐ г. с трубчатой пружиной; ☐ д. поплавковый; 7.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Какие расходомеры предпочтительно применять для измерения расхода электропроводящих жидкостей Выберите один ответ: ☐ а. постоянного перепада давления; ☐ б. электромагнитные; ☐ в. тепловые. ☐ г. вихреакустические; ☐ д. переменного перепада давления; 8. На каком законе основано действие буйковых уровнемеров Выберите один ответ: ☐ а. Паскаля; ☐ б. Архимеда; ☐ в. Торичелли. ☐ г. Бернулли; ☐ д. Пуазейля. 9.

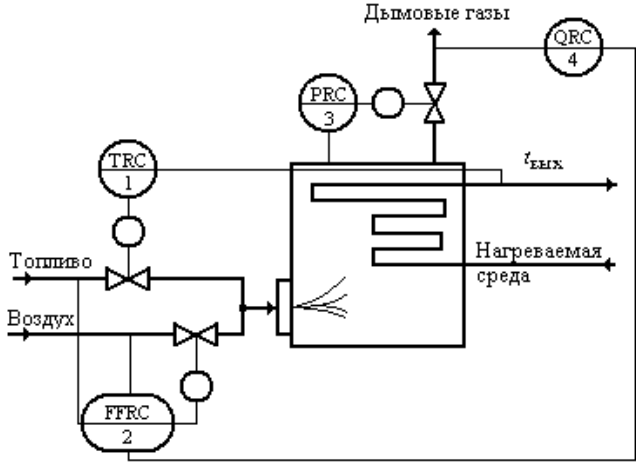
	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Схема какого газоанализатора изображена  Выберите один ответ: ☐ а. инфракрасного поглощения; ☐ б. сорбционный. ☐ в. термомагнитный; ☐ г. ультрафиолетового поглощения; ☐ д. пламенно–ионизационный; ☐ е. термохимический; ☐ ж. термокондуктометрический; 10. На каком законе основан принцип действия вискозиметров истечения Выберите один ответ: ☐ а. На измерении крутящего момента ☐ б. Пуазейля; ☐ в. Стокса; ☐ г. Ньютона; 11.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Схема какого влагомера изображена  Выберите один ответ: ☐ а. гигрометр точки росы ☐ б. психрометр; ☐ в. сорбционный. 12. Регулированием называется Выберите один ответ: ☐ а. воздействие внешней среды на систему. ☐ б. частный вид управления, когда задачей является обеспечение постоянства выходной величины объекта регулирования относительно её заданного значения; ☐ в. воздействие, подаваемое на вход системы или объекта; ☐ г. формирование регулирующих воздействий, обеспечивающих требуемый режим работы объекта регулирования; ☐ д. управление, осуществляемое без непосредственного участия человека; ☐ е. изменение параметра на выходе системы или объекта; 13.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Часть системы автоматического регулирования, непосредственно взаимодействующая с объектом регулирования, называется Выберите один ответ: ☐ а. управляющее устройство; ☐ б. автоматический регулятор; ☐ с. задающее устройство; ☐ d. регулирующий орган. 14. Определите тип каждой статической характеристики, изображённой на графике  Выберите тип для каждой характеристики: линейная; Выберите... ▾ нелинейная; Выберите... ▾ релейная. Выберите... ▾ 15.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Определите вид типового соединения звеньев по каждой схеме <i>а</i>  <i>б</i>  <i>в</i>  последовательное Выберите... ▾ параллельное Выберите... ▾ по принципу обратной связи Выберите... ▾ 16. Какой объект по динамическим свойствам подобен интегрирующему звену Выберите один ответ: ☐ а. сосуд с принудительным сливом; ☐ б. сосуд со свободным сливом; ☐ в. теплообменник смешения. 17.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Каким уравнением описываются свойства ПИД–регулятора $x_p(\tau) = k_p \cdot \varepsilon(\tau)$ $x_p(\tau) = \frac{1}{T_{\text{н}}} \cdot \int_0^{\tau} \varepsilon(\tau) d\tau$ $x_p(\tau) = k_p \cdot \varepsilon(\tau) + \frac{1}{T_{\text{н}}} \cdot \int_0^{\tau} \varepsilon(\tau) d\tau$ $x_p(\tau) = k_p \cdot \varepsilon(\tau) + \frac{1}{T_{\text{н}}} \cdot \int_0^{\tau} \varepsilon(\tau) d\tau + T_{\text{д}} \frac{d\varepsilon(\tau)}{d\tau}$ Выберите один ответ: ☐ a. $x_p(\tau) = \frac{1}{T_{\text{н}}} \cdot \int_0^{\tau} \varepsilon(\tau) d\tau$ ☐ b. $x_p(\tau) = k_p \cdot \varepsilon(\tau) + \frac{1}{T_{\text{н}}} \cdot \int_0^{\tau} \varepsilon(\tau) d\tau$ ☐ c. $x_p(\tau) = k_p \cdot \varepsilon(\tau) + \frac{1}{T_{\text{н}}} \cdot \int_0^{\tau} \varepsilon(\tau) d\tau + T_{\text{д}} \frac{d\varepsilon(\tau)}{d\tau}$ ☐ d. $x_p(\tau) = k_p \cdot \varepsilon(\tau)$ 18.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Какая система обеспечивает экономичное сжигание топлива  Выберите один ответ: ☐ а. система 3; ☐ б. система 4; ☐ в. система 1; ☐ г. системы 2 и 4. ☐ е. система 2;
3.	Презентация	Защита индивидуального домашнего задания
4.	Реферат	Тематика рефератов: 1. Нормирующие преобразователи для термоэлектрического термометра 2. Современные датчики и преобразователи для измерения давления 3. Вибрационные датчики уровня 4. Измерение плотности, вязкости и влажности
5.	Контрольная работа	Вопросы: 1. Измерения влажности газов. Метод точки росы 2. Пневматическая система передачи измерительной информации. Пневматический преобразователь.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
6.	Кейс-задание	1. Ознакомиться с материалом МОДУЛЯ 1: Основные понятия об измерениях и средствах получения информации. 2. Выбрать вариант исходных данных из таблицы в соответствии с номером в журнале 3. По значениям класса точности прибора и диапазону измерений оценить максимальную допустимую погрешность прибора в единицах измерения и заполнить таблицу с результатом 4. Файл с таблицей и алгоритмом вычисления прикрепить в качестве ответа. Не забыть указать единицы измерения для полученного результата.
7.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Принцип действия автоматических уравновешенных мостов 2. Принцип действия автоматических потенциометров 3. Принцип действия пневматического преобразователя 4. Возможности видеографической станции ИНТЕГРАФ 5. Методика построения математической модели химического реактора, как объекта регулирования 6. Аппроксимация переходной функции решением дифференциального уравнения с кратными действительными корнями 7. Показатели качества переходных процессов в АСР 8. Методика исследования звена 2-го порядка 9. Методика составления математической модели линейной АСР по структурной схеме 10. Как вычисляются параметры настройки регуляторов?
8.	Защита ИДЗ	Представить пояснительную записку, сделать доклад по теме ИДЗ, ответить на вопросы аудитории
9.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Мембранные манометры. (5 баллов) 2. Пневмо-электрический преобразователь. (5 баллов) 3. Математическое описание АСР. Динамическая характеристика. Способы представления динамической характеристики. (5 баллов) 4. Интегральное звено. Схема автоматизации (5 баллов)

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Собеседование	Проводится во время практических занятий в соответствии с их тематикой. Активно участвующие в собеседовании студенты оцениваются дополнительными баллами
2.	Тестирование	Проводится по каждому модулю электронного курса в соответствии с календарным рейтинг-планом
3.	Презентация	Презентация подготавливается к защите ИДЗ, должна содержать титульный слайд, фрагмент технологической схемы, включающий проектируемый (в рамках дисциплины «Основные процессы и аппараты химической технологии») аппарат, значения режимных параметров технологического процесса, схему автоматизации выбранного фрагмента технологической схемы, информацию по выбранным датчикам для контроля технологического процесса
4.	Реферат	Тема реферата выбирается студентом из списка, предложенного в электронном курсе. Три критерия оценки (защиты) реферата: содержание, защита студентом и оформление (соответствие ГОСТ). Методические указания и критерии оценивания приведены в соответствующих заданиях электронного курса
5.	Контрольная работа	Проводится в рамках первой конференц-недели письменно. Вопросы к контрольной работе выставлены в электронном курсе и на сайте преподавателя
6.	Кейс-задание	Выполняется дистанционно в рамках электронного курса
7.	Защита лабораторной работы	Проводится в виде индивидуального собеседования; включает ответы на вопросы, связанные с методикой проведения лабораторной работы, анализом и обработкой полученных результатов
8.	Защита ИДЗ	В рамках 2-ой конференц-недели студенты выступают с докладами по теме ИДЗ. Рекомендации по выполнению и защите ИДЗ приведены в электронном курсе
9.	Экзамен	Устный ответ (с использованием подготовленного письменного материала) на индивидуальный экзаменационный билет.

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020 / 2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Системы управления химико-технологическими и нефтехимическими процессами»</i> по направлению <u>18.03.01 Химическая технология</u>	Лекции	32	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	8	час.
				Лаб. занятия	24	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Всего ауд. работа	64	час.
	C	70 – 79 баллов		CPC	44	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		ИТОГО	108	час.
	E	55 – 64 баллов			3	з.е.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине (сформулировать для конкретной дисциплины):

РД1	Знать и уметь использовать методы и средства автоматизированного контроля технологических параметров
РД2	Овладеть методами анализа и синтеза систем автоматического регулирования химико-технологическими процессами
РД3	Освоить идеологию построения автоматизированных систем управления
РД4	Освоить методы построения и анализа математических моделей объектов регулирования
РД5	Освоить методы формирования измерительных комплексов с учетом особенностей химико-технологических процессов
РД6	Иметь опыт построения функциональных схем контроля и регулирования типовых технологических процессов
РД7	Иметь опыт расчета настройки параметров автоматических систем регулирования

Оценочные мероприятия (оставить необходимое):

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			80
П	Посещение занятий	20	10
ТК1	Выполнение ознакомительных лабораторных работ	3	3
ТК2	Защита ИДЗ	1	8
ТК3	Контрольная работа	1	4
ЭК	Электронный образовательный ресурс (ДОТ)-Электронный курс «Системы управления химико-технологическими процессами»	1	55
Промежуточная аттестация:			20
ПА1	Экзамен	1	20
ИТОГО			100

Для дисциплин с формой контроля – зачет
 (дифференцированный зачет)

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			
П			
ТК1			
ТК2			
ТК3			
ТК7			
НК			
ЭК			
ИТОГО			

Электронный образовательный ресурс (при наличии):

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ЭК.1	Задание (ДЗ, ИДЗ, рефераты, выполнение и защита лабораторных работ)	12	34
ЭК.2	Форум (рефераты, выполнение и защита лабораторных работ)	2	8
ЭК.3	Лекция/тест	1	1
ЭК.4	Тест к модулю	11	12
ИТОГО			55

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ДП1	Реферат	1	1
ДП2	Работа на практических занятиях	4	5
ДП3	Конкурсные баллы за лучший реферат	1	5
ДП4	Конкурсные баллы за лучшее ИДЗ, ДЗ	2	4
ИТОГО			15

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		РД1 РД5	Лекция 1. Основные понятия управления технологическими процессами. Автоматизированный контроль технологических величин Методы и приборы измерения температуры	1	1	П ЭК.4	0,5 1	ОСН 1	ЭР 1	
				1						
			Лабораторная работа 1. Инструктаж по ТБ. Подготовка к лабораторным работам «Поверка автоматических уравновешенных мостов, измерителей», «Поверка автоматических потенциометров, измерителей»	2		ТК1	1	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Задание ЭК: Оценка максимальной допустимой погрешности прибора		1	ЭК.1	2	ОСН 2	ЭР 1	
2		РД1 РД5	Лекция 2. Методы и приборы измерения температуры	2	1	ЭК.4	1	ОСН 1 ДОП 1	ЭР 1	
						П	0,5			
			Лабораторная работа 2. «Поверка автоматических уравновешенных мостов, измерителей»	2		ЭК.1	3	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		1			ОСН 2	ЭР 1	
3		РД1 РД5	Лекция 3. Методы и приборы для измерения давления	2	1	ЭК.3 ЭК.4	1 1	ОСН 1 ДОП 1	ЭР 1	
						П	0,5			
			Лабораторная работа 3. «Поверка автоматических потенциометров, измерителей»	2		ЭК.1	3	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		1			ОСН 2	ЭР 1	
4		РД1 РД5	Лекция 4. Методы и приборы для измерения объемного и массового расхода	2	1	ЭК.4	1	ОСН 1 ДОП 1	ЭР 1	
						П	0,5			
			Лабораторная работа 4. «Поверка дифференциального манометра мембранного с пневматическим преобразователем»	2		ЭК.2		ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		1			ОСН 2	ЭР 1	
5		РД1 РД5	Лекция 5. Приборы для измерения и контроля уровня жидкости	2	1	ЭК.4	1	ОСН 1 ДОП 1	ЭР 1	
						П	0,5			
			Лабораторная работа 5. «Знакомство с работой видеографической станции Интеграф»	2		ЭК.2	4	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Задание ЭК: Реферат «Преобразователи сигналов, системы передачи измерительной информации»		2	ЭК.2 ЭК.4	4 1	ОСН 1 ОСН 2 ДОП 1	ЭР 1	
6		РД1 РД5	Лекция 6. Методы и приборы газового анализа	2	1	ЭК.4		ОСН 1 ДОП 1	ЭР 1	
						П	0,5			
			Лабораторная работа 6. «Знакомство с работой видеографической станции Интеграф»	2		ТК1	1	ОСН 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Реферат: тематика «Уровнемеры» (темы из ЭК)		3	ЭК.1		ОСН 1	ЭР 1	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
								ДОП 1 ДОП 2	ЭР 2	
			Реферат: тематика «Современные датчики и преобразователи для измерения давления»		2	ДП1	1	ДОП 2	ЭР 2	
7		РД1 РД5	Лекция 7. Электрокондуктометрия. Измерение плотности жидкостей	2	0,5	ЭК.4	0,5	ОСН 1 ДОП 1	ЭР 1	
						П	0,5			
			Лабораторная работа 7. «Исследование химического реактора как объекта регулирования»	2		ЭК.1	3	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		1			ОСН 2	ЭР 1	
			Реферат: тематика «Измерение плотности, вязкости жидкостей и влажности газов» (темы из ЭК)		1	ЭК.1		ОСН 1 ДОП 1 ДОП 2	ЭР 1 ЭР 2	
8		РД2 РД4 РД7	Лекция 8. Измерение вязкости жидкости и влажности газов	2	0,5	ЭК.4	0,5	ОСН 1 ДОП 1	ЭР 1	
						П	0,5			
			Лабораторная работа 8. «Снятие и обработка экспериментальных кривых разгона»	2		ЭК.1	3	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Реферат: тематика «Измерение плотности, вязкости жидкостей и влажности газов» (темы из ЭК)		1	ЭК.1	3	ОСН 1 ДОП 1	ЭР 1 ЭР 2	
			Подготовка отчета по лабораторной работе		1			ОСН 2	ЭР 1	
9			Конференц-неделя 1							
			Контрольная работа			ТКЗ	4	ОСН 1 ДОП 1	ЭР 1	
			Конкурс рефератов			ДПЗ	5			
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	32	22		44			
10		РД2 РД4 РД7	Лекция 9. Структурная схема автоматической системы регулирования, классификация АСР. Математическое описание элементов и систем регулирования	2	1	ЭК.4	0,5	ОСН 1	ЭР 1	
						П	0,5			
			Лабораторная работа 9. «Исследование звена 2-го порядка»	2		ЭК.1	3	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		1			ОСН 2	ЭР 1	
11		РД2 РД4 РД7	Лекция 10. Соединение элементов АСР. Типовые звенья АСР	2	1	П ЭК.4	0,5	ОСН 1	ЭР 1	
			Практическое занятие 1. Стандарты на графическое изображение средств автоматизации	2		П ДП2	0,5 1	ОСН 1 ОСН 2 ДОП 1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Задание ЭК: Подбор приборов для контроля технологического параметра и их изображение на схемах автоматизации		1	ЭК.1 ДП4		ОСН 1 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2	ЭР 1 ЭР 2	
12		РД2 РД4 РД7	Лекция 11. Объекты регулирования и их свойства. Классификация автоматических регуляторов.	2	1	П ЭК.4	0,5 0,5	ОСН 1	ЭР 1	
			Лабораторная работа 10. «Расчет и исследование одноконтурных АСР»	2		ЭК.1	2	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		1			ОСН 2	ЭР 1	
13		РД1 РД5	Лекция 12. Законы регулирования.	2	1	П ЭК.4	0,5	ОСН 1	ЭР 1	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Практическое занятие 2. Схемы автоматизации типовых процессов химической технологии	2		П ДП2	0,5 1	ОСН 1 ОСН 2 ДОП 1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Задание ЭК: Подбор приборов для контроля технологического параметра и их изображение на схемах автоматизации		1	ЭК.1 ДП4		ОСН 1 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2	ЭР 1 ЭР 2	
14		РД2 РД4 РД7	Лекция 13. Расчет параметров настройки АСР	2	1	П ЭК.4	0,5 0,5	ОСН 1	ЭР 1	
			Лабораторная работа 11. «Расчет и исследование одноконтурных АСР»	2		ЭК.1	3	ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		1	ЭК.1		ОСН 2	ЭР 1	
			Самостоятельная проработка раздела «Технические средства автоматического регулирования»		2	ЭК.4	1	ОСН 1 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2	ЭР 1 ЭР 2	
15		РД1 РД2 РД3 РД6	Лекция 14. Неодноконтурные системы регулирования.	2	1	П ЭК.4	0,5 0,5	ОСН 1	ЭР 1	
			Практическое занятие 3. Схемы автоматизации типовых процессов химической технологии	2		П ДП2	0,5 1	ОСН 1 ОСН 2 ДОП 1	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		1	ЭК.1		ОСН 2	ЭР 1	
			Задание ЭК: Индивидуальное домашнее задание по разработке схемы автоматизации технологического объекта		2	ЭК.1 ДП4		ОСН 1 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2	ЭР 1 ЭР 2	
			Задание ЭК: Подбор приборов для контроля технологического параметра и их изображение на схемах автоматизации		1	ЭК.1 ДП4	3 2	ОСН 1 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2	ЭР 1 ЭР 2	
16		РД3 РД6	Лекция 15. Современная реализация АСУ ТП. SCADA-системы	2		П ЭК.4	0,5	ОСН 1 ОСН 3	ЭР 1	
			Лабораторная работа 12. «Знакомство с SCADA-системами»	2		ТК1	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Задание ЭК: Индивидуальное домашнее задание по разработке схемы автоматизации технологического объекта		2	ЭК.1 ДП4		ОСН 1 ОСН 3 ДОП 1	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
17		РД3 РД6	Лекция 16. Современная реализация АСУ ТП. SCADA-системы	2	1	П ЭК.4	0,5 1	ОСН 1	ЭР 1	
			Практическое занятие 4. Примеры схем автоматизации для нефтеперерабатывающих производств с выбором приборов полевого уровня	2		П ДП2	0,5 2	ОСН 1 ОСН 2 ДОП 1 ДОП 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Задание ЭК: Индивидуальное домашнее задание по разработке схемы автоматизации технологического объекта		2	ЭК.1 ДП4	5 2	ОСН 1 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2	ЭР 1 ЭР 2	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
18			Конференц-неделя 2 Конференция (Защита ИДЗ)			ТК2	8			
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2/ (+ дополнительные баллы)	64	44		80/ (+15)			
			Экзамен (при наличии)			ПА1	20			
			Общий объем работы по дисциплине	64	44		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ОСН 1	Фёдоров, А. Ф. Системы управления химико-технологическими процессами: учебное пособие / А. Ф. Фёдоров, Е. А. Кузьменко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — 2-е изд. — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m291.pdf (дата обращения: 27.05.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.	ЭР 1	Электронный курс «Системы управления химико-технологическими процессами»	http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1613
ОСН 2	Фёдоров, А. Ф. Системы управления химико-технологическими процессами: лабораторный практикум / А. Ф. Фёдоров, Д. А. Баженов, Е. А. Кузьменко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — 2-е изд., испр. и доп. — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m053.pdf (дата обращения: 27.05.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.	ЭР 2	1. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU 2. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» 3. Электронно-библиотечная система «Лань» - 4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - 5. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	https://elibrary.ru/defaultx.asp http://www.studentlibrary.ru/ https://e.lanbook.com/ https://urait.ru/ https://new.znanium.com/
ОСН 3	Основы автоматизации производственных процессов нефтегазового производства: учебник в электронном формате / под ред. М. Ю. Праховой. — 2-е изд., испр. — Москва: Академия, 2014. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-96.pdf (дата обращения: 27.05.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный			
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)	№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ДОП 1	Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств: учебник для вузов / М.В. Кулаков. — 4-е изд., стер. — Москва: Альянс, 2008. — 424 с.	ВР 1		
ДОП 2	1. Автоматика, публичное акционерное общество: [сайт]. — Воронеж, 2013. — URL: http://www.oavt.ru (дата обращения: 27.05.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст: электронный 2. Метран, промышленная группа: [сайт]. — Челябинск, 2020. — URL: https://www.emerson.ru/ru-	ВР 2	...	

	ru/automation/measurement-instrumentation/metran (дата обращения: 27.05.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст: электронный. 3. Монотомь, открытое акционерное общество: [сайт]. — Томск, 2020. — URL: http://www.manotom-tmz.ru (дата обращения: 27.05.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст: электронный. 4. Ризур, группа компаний: [сайт]. — Рязанская обл, с. Дубровичи, 2020. — URL: https://rizur.ru (дата обращения: 27.05.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст: электронный. 5. Сенсорлинк, компания [сайт]. — Москва, 2017. — URL: http://www.sensorlink.ru (дата обращения: 27.05.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст: электронный. 6. СЭлХА, научно-производственное предприятие: [сайт]. — Воронеж, 2020. — URL: https://selha.ru (дата обращения: 27.05.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст: электронный. 7. ЭЛЕМЕР, научно-производственное предприятие: [сайт]. — Москва, 2020. — URL: https://www.elemer.ru (дата обращения: 27.05.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст: электронный. 8. ЭлеСи, компания: [сайт]. — Томск, 2020. — URL: http://www.elesy.ru (дата обращения: 27.05.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст: электронный. 9. Эталон, научно-производственное предприятие: [сайт]. — Омск, 2020. — URL: https://omsketalon.ru (дата обращения: 27.05.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст: электронный. 10. Emerson, компания: [сайт]. — Москва, 2020. — URL: https://www.emerson.ru/ru-ru (дата обращения: 27.05.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст: электронный. 11. JUMO, компания: [сайт]. — Москва, 2020. — URL: http://www.jumo.ru (дата обращения: 27.05.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст: электронный. 12. KROHNE, компания: [сайт]. — Верхняя Подстепановка, 2020. — URL: https://ru.krohne.com/ru (дата обращения: 27.05.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст: электронный. 13. Siemens, компания: [сайт]. — Берлин, 2020. — URL: https://new.siemens.com/ru/ru.html (дата обращения: 27.05.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст: электронный. 14. Thermex, компания: [сайт]. — Санкт-Петербург, 2020. — URL: https://thermex.ru/company (дата обращения: 27.05.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети		
--	--	--	--

	Интернет. — Текст: электронный. 15. WIKI, группа компаний: [сайт]. — Москва, 2020. — URL: https://www.wika.ru (дата обращения: 27.05.2020). — Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет. — Текст: электронный			
--	--	--	--	--

Составил: _____ (Кузьменко Е.А.)

«25» 05 2020 г.

Согласовано:

Руководитель подразделения ОХИ ИШПР _____ (Короткова Е.И.)

«26» 05 2020 г.