

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Системы управления технологическими процессами

Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Инженерия теплоэнергетики и теплотехники		
Специализация	Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой – руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры		А.С. Заворин
Руководитель ООП		А.М. Антонова
Преподаватель		Д.О. Глушков

2020 г.

1. Роль дисциплины «Системы управления технологическими процессами» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Код	Код индикатора	Код
Системы управления технологическими процессами	8	ПК(У)-4	Способен применять знания назначения и принципов действия средств измерений, автоматизации, технологических защит и блокировок в процессе проектирования и эксплуатации АСУ ТП	И.ПК(У)-4.1	Осуществляет выбор технических средств измерений и автоматизации по заданным исходным данным на проектирование АСУ ТП	ПК(У)-4.1B1	Владеет опытом подбора технических средств контроля и автоматизации на этапе разработки проектной документации АСУ ТП
						ПК(У)-4.131	Знает принцип работы, схемы подключения, правила размещения измерительных устройств на объекте контроля
				И.ПК(У)-4.2	Выполняет анализ объекта управления для определения номенклатуры контролируемых параметров АСУ ТП	ПК(У)-4.2B1	Владеет опытом работы с нормативно-технической документацией, содержащей требования к объему оснащения технологических объектов средствами автоматизации
						ПК(У)-4.2У1	Умеет выполнять предпроектное обследование технологического процесса (объекта управления)
						ПК(У)-4.3У2	Умеет выбирать или самостоятельно разрабатывать схему автоматического регулирования на базе микропроцессорных средств управления
		ПК(У)-7	Способен выполнять предпроектное обследование объекта автоматизации, разрабатывать проектную и конструкторскую документацию АСУ ТП	И.ПК(У)-7.1	Анализирует исходные данные для проектирования систем диспетчеризации, автоматизации и управления объектами и инженерными системами в теплоэнергетике	ПК(У)-7.1B1	Владеет опытом подготовки опросных листов на разработку системы автоматического управления
						ПК(У)-7.1У1	Умеет составлять техническое задание на проектирование АСУ ТП
						ПК(У)-7.131	Знает характеристики объектов управления (технологических процессов), необходимые для проектирования систем автоматического управления
				И.ПК(У)-7.2	Разрабатывает проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления	ПК(У)-7.231	Знает основы разработки блоков АСУ ТП, принципы осуществления взаимосвязи основных подсистем АСУ ТП на ТЭС
				И.ПК(У)-7.3	Разрабатывает отдельные составляющие комплекта проектной и конструкторской документации АСУ ТП	ПК(У)-7.3B1	Владеет опытом оформления графических разделов комплектов проектной и рабочей документации систем автоматизации и диспетчеризации
						ПК(У)-7.3У1	Умеет оформлять текстовые разделы комплектов проектной и рабочей документации систем автоматизации и диспетчеризации
						ПК(У)-7.331	Знает правила выполнения конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Уметь организовывать сбор, обработку и систематизацию технологической информации об автоматизированных системах управления	И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-4.2 И.ПК(У)-7.1	Раздел 1. Структура АСУ ТП	Защита отчета по лабораторной работе, выполнение практической работы, контрольная работа, презентация, реферат
РД 2	Знать порядок разработки и согласования схмотехнических документов	И.ПК(У)-7.2 И.ПК(У)-7.3	Раздел 2. Схмотехническая документация основных элементов и блоков АСУ ТП	Защита отчета по лабораторной работе, выполнение практической работы, контрольная работа, презентация, реферат
РД 3	Знать порядок разработки и согласования конструкторских документов	И.ПК(У)-7.2 И.ПК(У)-7.3	Раздел 3. Конструкторская документация основных элементов и блоков АСУ ТП	Защита отчета по лабораторной работе, выполнение практической работы, контрольная работа, презентация, реферат
РД 4	Знать специализированные программные продукты автоматизированных систем управления	И.ПК(У)-7.2 И.ПК(У)-7.3	Раздел 4. SCADA-система и прикладное ПО	Защита отчета по лабораторной работе, выполнение практической работы, контрольная работа, презентация, реферат

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 рейтингом-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.	Презентация	Тематика презентаций по содержанию разделов дисциплины.
2.	Семинар	Вопросы: 1. Состав, содержание, назначение конструкторской документации на шиты автоматизации технологических процессов. 2. Разработка структурной схемы иерархической АСУ ТП. 3. Разработка перечня элементов щита приборного.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		4. Составление спецификации щита приборного.
3.	Реферат	Тематика рефератов: 1. Структуры современных АСУ ТП. 2. Интерфейсы передачи данных современных ПТК в теплоэнергетике. 3. Протоколы передачи данных современных ПТК в теплоэнергетике. 4. Резервирование ТСА в ПТК. 5. Передача информации в распределенных ПТК.
4.	Контрольная работа	Вопросы: 1. Состав, содержание, назначение ТСА и ПО трех уровней автоматизации. 2. Состав, содержание, назначение конструкторской документации на щиты и пульты систем автоматизации технологических процессов. 3. Содержание схмотехнической документации ПТК. 4. Содержание конструкторской документации ПТК.
5.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Какие нормативные документы используются при разработке схмотехнической документации? 2. Какие нормативные документы используются при разработке конструкторской документации? 3. Какие подготовительные работы выполняются при разработке прикладного ПО и SCADA-системы? 4. Какие основные принципы компоновки технических средств автоматизации в щитах приборных?
6.	Зачет	Вопросы на зачет: 1. Структура централизованной и распределенной АСУ ТП. 2. Структура иерархической АСУ ТП. 3. Нижний, средний, верхний уровни автоматизации. 4. Структурная схема АСУ ТП. 5. Схема электрическая внешних соединений. 6. Схема принципиальная электрическая щита управления. 7. Сборочный чертеж приборного щита. 8. Сборочный чертеж щита управления. 9. Общий вид щита управления. 10. Прикладное ПО, программирование ПЛК.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Презентация	Студентам выдаются тематики на устное выступление. Выступление с презентацией проводится на конференц-неделе. Студент выступает в течение 10 минут, 5 минут отводится на задание вопросов и устную дискуссию по теме презентации. Презентация оценивается по следующим критериям: презентация отражает основную тему; содержит полную, понятную информацию по теме работы; выступающий свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; выступающий свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории. Критерии оценивания: Содержание: в презентации раскрыта тема – 2 балла Дизайн: оформление слайдов не перегружено текстом, иллюстрации, графики и таблицы соответствуют теме – 1 балла Выступление: выступающий свободно излагает материал (не зачитывает), отвечает на вопросы по теме презентации – 2 балла
2.	Семинар	Тема семинара и список вопросов, которые будут разбираться, оглашаются заранее. На занятии студенты сочетают прослушивание сообщений одногруппников с собственными оценочными выступлениями, участвуют в дискуссии. Оценивается собственное выступление студента и активность участия в дискуссии. 1. Elibrary.ru: научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.elibrary.ru, свободный. – Загл. с экрана. 2. Иванова, Г.М. Теплотехнические измерения и приборы: учебник для вузов / Г. М. Иванова, Н. Д. Кузнецов, В. С. Чистяков. – 3-е изд., стер. – Москва: Изд-во МЭИ, 2007. – 458 с. (http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/121114). 3. Пьявченко, Т.А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE: учебное пособие / Т. А. Пьявченко. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 336 с. (http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU/TPU/book/332532). Критерии оценивания: Активное участие, аргументированные высказывания – 2 балла; Пассивное участие в семинаре, но правильно сформулированный итог семинара – 1 балл.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
3.	Реферат	Студентам в начале семестра выдаются темы для написания реферата. На конференц-неделе студенты сдают готовые рефераты. Объем реферата не менее 25 страниц. 1. Elibrary.ru: научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.elibrary.ru, свободный. – Загл. с экрана. 2. Самсонов, В.С. Автоматизированные системы управления в энергетике: учебник для вузов / В. С. Самсонов. — Москва: Высшая школа, 1990. – 208 с. (http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU/TPU/book/82617) Критерии оценивания: 3 балла - работа выполнена отлично, полностью раскрыта тема реферата. 2 – 2,5 балла - работа выполнена хорошо, полностью раскрыта тема реферата, есть недочеты в оформлении. 1 – 1,5 балла - работа выполнена удовлетворительно, тема реферата раскрыта не полностью, есть недочеты в оформлении.
4.	Контрольная работа	Контрольная работа содержит 2 вопроса и проводится в письменной форме. Студент получает список вопросов и отвечает письменно в течение 45 минут. Критерии оценивания: 5 баллов - работа выполнена отлично, даны развернутые ответы на все вопросы. 4 балла - работа выполнена хорошо, есть неточности в работе. 3 балла - работа выполнена удовлетворительно, есть ошибки или недочеты в оформлении, не все ответ представлены или являются верными.
5.	Защита лабораторной работы	В результате работы необходимо представить отчет с результатами и выводами по выполненной лабораторной работой. На защите лабораторной работы студент отвечает на 3 вопроса по тематике лабораторной работы. 1. Андык В.С. Автоматизированные системы управления технологическими процессами на ТЭС: учебник / В.С. Андык; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2016. – 407 с. (http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/130777) 2. Плетнев Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике: учебник для вузов / Г. П. Плетнев. – 5-е изд., стер. – Екатеринбург: Юланд, 2016. – 352 с. (http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/345220). 3. Конюх В.Л. Проектирование автоматизированных систем производства: учебное

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания												
		пособие. – Москва: Инфра-М, 2016. – 312 с. – Режим доступа: http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/276445. – Загл. с экрана. Критерии оценивания лабораторных работ: <table><tr><th>Критерий</th><th>85-100 %</th><th>55-85 %</th><th>0-55 %</th></tr><tr><td>1. Выполнение задач лабораторной работы</td><td>Задание выполнено верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, содержит анализ и выводы</td><td>Задание выполнено верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы</td><td>Задание выполнено неверно, не в полном объеме, не прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы</td></tr><tr><td>2. Качество и сроки выполнения работы</td><td>Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок</td><td>Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели</td><td>Работа сдана с опозданием более чем на две недели</td></tr></table>	Критерий	85-100 %	55-85 %	0-55 %	1. Выполнение задач лабораторной работы	Задание выполнено верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, содержит анализ и выводы	Задание выполнено верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы	Задание выполнено неверно, не в полном объеме, не прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы	2. Качество и сроки выполнения работы	Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок	Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели	Работа сдана с опозданием более чем на две недели
Критерий	85-100 %	55-85 %	0-55 %											
1. Выполнение задач лабораторной работы	Задание выполнено верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, содержит анализ и выводы	Задание выполнено верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы	Задание выполнено неверно, не в полном объеме, не прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы											
2. Качество и сроки выполнения работы	Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок	Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели	Работа сдана с опозданием более чем на две недели											
6.	Экзамен	Экзамен проводится в объёме программы учебной дисциплины по заранее разработанным билетам. Студент получает билет, в который включается три четко сформулированных вопроса из различных разделов, тем программы, и готовится к ответу в течение 20 минут, затем студент отвечает в течение 15 минут. - Андык В.С. Автоматизированные системы управления технологическими процессами на ТЭС: учебник / В.С. Андык; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2016. – 407 с. (http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/130777) - Плетнев Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике: учебник для вузов / Г. П. Плетнев. – 5-е изд., стер. – Екатеринбург: Юланд, 2016. – 352 с. (http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/345220). - Конюх В.Л. Проектирование автоматизированных систем производства: учебное пособие. – Москва: Инфра-М, 2016. – 312 с. – Режим доступа: http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/276445. – Загл. с экрана. - Иванова, Г.М. Теплотехнические измерения и приборы: учебник для вузов / Г. М. Иванова, Н. Д. Кузнецов, В. С. Чистяков. – 3-е изд., стер. – Москва: Изд-во МЭИ, 2007. – 458 с.												

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания												
		(http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/121114). 5. Самсонов, В.С. Автоматизированные системы управления в энергетике: учебник для вузов / В. С. Самсонов. — Москва: Высшая школа, 1990. — 208 с. (http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU/TPU/book/82617) 6. Пьявченко, Т.А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE: учебное пособие / Т. А. Пьявченко. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 336 с. (http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU/TPU/book/332532). Критерии оценивания экзаменационной работы: <table><tr><th>Критерий</th><th>17-20 баллов</th><th>10-17 баллов</th><th>Менее 10 баллов</th></tr><tr><td>1. Выполнение практических заданий</td><td>Задание выполнено верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, содержит анализ и выводы</td><td>Задание выполнено верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы</td><td>Задание выполнено неверно, не в полном объеме, не прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы</td></tr><tr><td>2. Ответы на теоретические вопросы</td><td>Ответы развернутые, содержат необходимые графические иллюстрации и пояснения</td><td>Ответы верные, однако отсутствуют необходимые пояснения и уточнения.</td><td>Ответы на теоретические вопросы не верны или не представлены.</td></tr></table>	Критерий	17-20 баллов	10-17 баллов	Менее 10 баллов	1. Выполнение практических заданий	Задание выполнено верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, содержит анализ и выводы	Задание выполнено верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы	Задание выполнено неверно, не в полном объеме, не прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы	2. Ответы на теоретические вопросы	Ответы развернутые, содержат необходимые графические иллюстрации и пояснения	Ответы верные, однако отсутствуют необходимые пояснения и уточнения.	Ответы на теоретические вопросы не верны или не представлены.
Критерий	17-20 баллов	10-17 баллов	Менее 10 баллов											
1. Выполнение практических заданий	Задание выполнено верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, содержит анализ и выводы	Задание выполнено верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы	Задание выполнено неверно, не в полном объеме, не прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы											
2. Ответы на теоретические вопросы	Ответы развернутые, содержат необходимые графические иллюстрации и пояснения	Ответы верные, однако отсутствуют необходимые пояснения и уточнения.	Ответы на теоретические вопросы не верны или не представлены.											