

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПОДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2016 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Системы автоматического управления

Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Теплоэнергетика и теплотехника		
Специализация	Промышленная теплоэнергетика		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	5	семестр	9
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ
И.Н. Бутакова на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.С. Заворин
	А.М. Антонова
	Ю.К. Атрошенко

2020 г.

1. Роль дисциплины «Системы автоматического управления» 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 автоматического управления	7	ПК(У)-10	Готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов	Р12	ПК(У)-10.B1	Владеет опытом анализа схем систем автоматического регулирования и управления технологическими процессами на оборудовании промышленных предприятий
					ПК(У)-10.B2	Владеет опытом выбора технических средств измерения и контроля теплотехнических параметров на оборудовании промышленных предприятий
					ПК(У)-10.U1	Умеет моделировать структуры и схемы систем автоматического регулирования и управления технологическими процессами на оборудовании промышленных предприятий
					ПК(У)-10.U2	Умеет выбирать технические средства измерения и контроля теплотехнических параметров на оборудовании промышленных предприятий
					ПК(У)-10.31	Знает основные принципы построения систем автоматического регулирования и управления на оборудовании промышленных предприятий
					ПК(У)-10.32	Знает методы и технические средства измерения и контроля теплотехнических параметров на оборудовании промышленных предприятий

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			
РД 1	Знание фундаментальных принципов регулирования, характеристики элементарных звеньев, назначение технических средств автоматизации, применяемых в теплоэнергетике	ПК(У)-10	Основы теории автоматического управления; Технические средства автоматизации	Защита отчета по лабораторной работе, online тестирование по материалам лекций, выполнение практической работы, контрольная работа
РД 2	Умеет анализировать свойства теплоэнергетических объектов с точки зрения автоматизации, выбирать	ПК(У)-10	АСР теплоэнергетических параметров	Защита отчета по лабораторной работе, online тестирование по

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
	схемы регулирования и технические средства автоматизации			материалам лекций, выполнение практической работы, контрольная работа
РД 3	Владеет опытом выполнения расчетов временных и частотных характеристик одноконтурных систем автоматического регулирования	ПК(У)-10	Основы теории автоматического управления	Защита отчета по лабораторной работе, online тестирование по материалам лекций, выполнение практической работы, контрольная работа

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

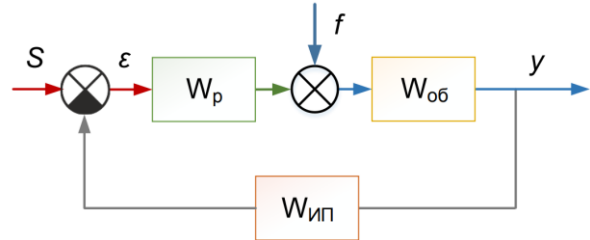
% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством 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.	Опрос	1. Какие типы непрерывных регуляторов бывают? Каким образом формируются законы регулирования? 2. Какими свойствами укрупненно характеризуют объекты управления? Как выполняется их оценка? 3. По каким критериям подбирается тип регулятора?
2.	Контрольная работа и экзамен	Вопросы по теоретическому курсу «Системы автоматического управления» <i>Раздел «Общие понятия и определения»</i> 1. Определение автоматизации; основные операции, выполняемые АСУ; 2. Определение объекта управления, его статической характеристики, динамического и статического объекта; 3. Определение понятий управляющее воздействие, цель управления, алгоритм управления, система управления, управляющее устройство; 4. Автоматическая система регулирования, автоматизированная система управления; 5. Классификация АСУ; 6. Фундаментальные принципы управления; Раздел «Основы теории автоматического управления» 7. Математическое описание АСУ, определение передаточной функции; 8. Частотные характеристики (АЧХ, ФЧХ, ВЧХ, МЧХ, АФЧХ), как определяются; 9. Временные характеристики (переходная характеристика, импульсная переходная (весовая) характеристика); 10. Определение аналитического выражения переходной функции; 11. Элементарные звенья (пропорциональное, интегрирующее, дифференцирующее, апериодическое, колебательное, звено запаздывания), их характеристики (переходная характеристика, передаточная функция). 12. Соединение звеньев; 13. Классификация регуляторов; 14. Регуляторы прерывного действия (импульсные, позиционные), описание, статические характеристики; 15. Регуляторы непрерывного действия; 16. Типовые законы регулирования (П-, И-, ПИ-, ПИД-, ПД-законы), переходные характеристики,

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		структурные схемы регуляторов, передаточные функции, преимущества и недостатки; 17.Выбор регуляторов в зависимости от характеристик объекта регулирования; 18.Оптимальные параметры настройки (ОПН), синтез АСР; 19.Идентификация объектов; 20.Прямые оценки качества (8 шт.); 21.Понятие устойчивости систем, определение устойчивой, неустойчивой систем, границы устойчивости, необходимое и достаточное условие устойчивости (корни характеристического уравнения); <i>Раздел «Структура АСУ ТП, технические средства автоматизации»</i> 22.Иерархическая структура АСУ ТП; 23.Режимы работы АСУ ТП (режим ручного дистанционного управления, супервизорный режим); 24.Функции АСУ ТП; 25.Состав технических средств и функции полевого уровня АСУ ТП; 26.Состав технических средств и функции уровня технических средств АСУ ТП; 27.Состав технических средств и функции уровня оперативного персонала АСУ ТП; 28.Технические средства измерения температуры (принципы и методы измерения температуры в теплоэнергетике); 29.Технические средства измерения давления (принципы и методы измерения давления в теплоэнергетике); 30.Технические средства измерения расхода (принципы и методы измерения расхода в теплоэнергетике); 31.Технические средства измерения уровня (принципы и методы измерения уровня в теплоэнергетике); 32.Технические средства исполнительной части (блоки ручного управления, пускатели); 33. Аналоговые и микропроцессорные регулирующие устройства; 34. Микропроцессорные системы управления, режимы работы систем (режим советника оператора, супервизорный режим, режим непосредственного цифрового управления); 35.Исполнительные устройства (исполнительные механизмы (классификация, определения), регулирующие органы (классификация, определения)); <i>Раздел «АСР параметров паровых котлов»</i> 36.Свойства парового котла как объекта регулирования; 37.АСР питания парового котла, последствия упуска уровня и перепитки, основные возмущения (4 источника), обоснование «набухания» уровня, принципиальная схема АСР, описание); 38.Схема и описание АСР тепловой нагрузки котлов жидком и газообразном топливе (схемы для котла в составе энергоблока и для ТЭС с поперечными связями); 39.Схема и описание АСР тепловой нагрузки котлов твердом топливе (схемы для котла в составе энергоблока и для ТЭС с поперечными связями); 40.Формирование импульса по теплу, формула, физический смысл; 41.АСР оптимизации процесса горения, обоснование необходимости (через max КПД), определение коэффициента избытка воздуха, методы его оценки на практике;

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		42.Схемы и описание АСР расхода воздуха «топливо–воздух», «тепло–воздух» (с параллельным и последовательным воздействием на воздух), «пар–воздух» с корректирующим сигналом. 43.Схемы и описание АСР разрежения паровых котлов; 44.Способы воздействия на температуру перегретого пара; 45.Схемы и описание АСР температуры свежего и вторичного перегретого пара; 46. Регулирования прямоточных парогенераторов.
3.	Индивидуальное домашнее задание	Дана структурная схема системы автоматического регулирования расхода на участке трубопровода  Определить: – ошибку идентификации объекта (среднеквадратическое отклонение полученной кривой от исходной кривой разгона); – эквивалентную передаточную функцию по каналу задания (W_{s-y}) и возмущения (W_{f-y}); – устойчивость по критерию Михайлова (вывод выражения для годографа Михайлова, годограф Михайлова в комплексной плоскости); – определить частотные характеристики системы (ВЧХ, МЧХ, АФЧХ), привести пошаговый вывод ЧХ, графики ЧХ. Передаточные функции заданы <i>индивидуального</i> для каждого студента.
4.	Защита лабораторной работы	Вопросы (<i>зависят от лабораторной работы</i>): 1. Продемонстрировать вывод частотных характеристик системы с заданной структурой и параметрами; 2. Выполнить преобразование структурной схемы АСР по заданному каналу; 3. Изобразить частотных характеристики элементарных звеньев.
5.	Выполнение практической работы	Пример практического задания «Разработка структурной схемы»: Для заданной в соответствии с вариантом АСР разработать структурную схему АСР, включающую подробную структуру измерительных и управляющих каналов. Самостоятельно выбрать методы измерения и структуру измерительных каналов. Чертеж схемы представляется на формате А4 в соответствии с требованиями ГОСТ 21.408-2013.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос	После каждой лекции проводится устный опрос по материалам занятия
2.	Контрольная работа	По итогам изучения разделов дисциплины проводится Контрольная работа (всего 2 работы). Работа может быть выполнена как в режиме on-line, так и очно в рамках аудиторных занятий. Баллы за выполнение контрольных работ выставляются пропорционально степени правильного выполнения работы в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.
3.	Индивидуальное домашнее задание	В рамках курса студентами в течение семестра выполняется одно индивидуальное домашнее задание, охватывающее несколько изучаемых тем. Каждый студент получает индивидуальный вариант работы. Методические указания к выполнению и индивидуальные варианты работы размещаются в электронном курсе и на персональной странице преподавателя.
4.	Защита лабораторной работы	В рамках курса предлагается выполнение 8 аудиторных лабораторных работ. Защита и обсуждение всех работ осуществляется очно, баллы выставляются в соответствии с рейтинг-планом дисциплины. Методические указания к выполнению и индивидуальные задания размещаются в электронном курсе и на персональной странице преподавателя.
5.	Выполнение практической работы	В соответствии с учебным планом в рамках курса планируется выполнение 15 практических работ, методические указания к выполнению и индивидуальные задания размещаются в электронном курсе и на персональной странице преподавателя.
6.	Экзамен	Экзамен сдается в конце учебного семестра (вторая конференц-неделя/сессия). Допуском к экзамену считается 55 и более набранных баллов в семестре. Экзамен предполагает письменный ответ на вопросы (по билетам) и устное собеседование. Итоговая оценка выставляется с учетом набранных баллов в семестре.