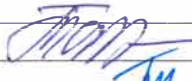


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Управление техническими системами

Направление подготовки/ специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Агрегаты электростанций и газоперекачивающих систем		
Специализация	Агрегаты газоперекачивающих станций		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

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

	Заворин А.С.
	Тайлашева Т.С.
	Глушков Д.О.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Управление техническими системами» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Управление техническими системами	4	ОПК(У)-5	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин, определяющих условия работы объектов теплоэнергетики и теплотехники	И.ОПК(У)-5.1	Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	ОПК(У)-5.1B1	Владеет навыками использования средств измерений в профессиональной деятельности
						ОПК(У)-5.1У1	Умеет использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электротехнических объектов
						ОПК(У)-5.131	Знает теоретические и нормативные основы выполнения измерений в предметной области, видов и методов измерений
		ОПК(У)-3	Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	И.ОПК(У)-3.5	Делает выводы об эффективности технологий получения, преобразования, транспорта и использования энергии в теплоэнергетических установках, нетрадиционных источниках энергии	ОПК(У)-3.5B1	Владеет опытом расчетного анализа параметров и показателей энергетических установок и их оборудования
						ОПК(У)-3.5У1	Умеет рассчитывать параметры и показатели энергетических установок и их оборудования
						ОПК(У)-3.531	Знает основные технологии преобразования, транспортировки и использования энергии топлива; принцип действия и устройство нетрадиционных и возобновляемых источников энергии

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Знание основных принципов построения систем автоматического регулирования, типовых законов регулирования, элементарных звеньев, схем основных систем регулирования паровых котлов	И.ОПК(У)-5.1	Изучение основ теории автоматического управления Изучение принципов действия оборудования нижнего уровня	1. Защита лабораторной работы 2. Контрольная работа 3. Опрос / тестирование

			систем автоматического управления	
РД2	Умение вручную и с использованием ЭВМ построить переходный процесс в системе регулирования, выполнять оценку качества переходного процесса	И.ОПК(У)-5.1	Изучение принципов действия оборудования нижнего уровня систем автоматического управления Системы автоматического регулирования параметров работы парогенераторов.	1. Защита лабораторной работы 2. Контрольная работа 3. Опрос / тестирование 4. Итоговое тестирование
РД3	Владение опытом поиска, построения и анализа статических и динамических характеристик первичных преобразователей температуры, давления, расхода и электроприводов запорной арматуры, применяемых в парогенераторах	И.ОПК(У)-3.5	Системы автоматического регулирования параметров работы парогенераторов	1. Защита лабораторной работы 2. Контрольная работа 3. Опрос / тестирование 4. Итоговое тестирование

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

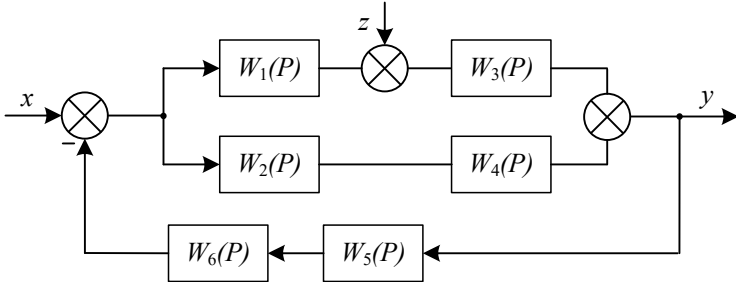
Шкала для оценочных мероприятий дифзачет/зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос	1. Что называется элементарными звеньями в ТАУ? Перечислите наиболее часто встречающиеся элементарные звенья. 2. Какие входные сигналы используются в ТАУ? Какие из них используются при идентификации объектов? 3. Перечислите законы непрерывного регулирования? Какие они имеют преимущества и недостатки? По какому критерию выбирается закон регулирования?
2.	Тестирование	Вопросы: 1. Разность между заданным и установившимся значением регулируемой величины: А. Динамическая ошибка; Б. Статическая ошибка; В. Зона нечувствительности; Г. Перерегулирование. 2. Какой из перечисленных регуляторов является устройством непрерывного действия? А. Импульсный; Б. Двухпозиционное реле; В. Трехпозиционное реле; В. ПИ-регулятор. 3. Периодом называется время, в течение которого переменная величина: А. изменит своё направление на противоположное;

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Б. совершит полный цикл изменения по величине, направлению и фазе; В. совершит полный цикл изменения по величине и направлению; Г. останется без изменения. 4. Какое входное воздействие следует применить к объекту для получения его разгонной характеристики (при идентификации объекта): А. гармоническое; Б. ступенчатое; В. монотонно возрастающее; Г. импульсное. 5. К оборудованию нижнего (полевого) уровня систем автоматизации относятся: А. автоматизированное рабочее место оператора, операторские станции; Б. коммутатор, микропроцессорный контроллер; В. первичные измерительные преобразователи, исполнительные устройства; Г. средства связи, интерфейсы, промышленная сеть. 6. Система регулирования называется устойчивой если после нанесения и последующего снятия возмущающего воздействия: А. Регулируемая величина принимает исходное значение; Б. Регулируемая величина принимает постоянное, но отличное от исходного, значение; В. Регулируемая величина неограниченно изменяется; Г. Регулируемая величина стремится к нулевому значению. 7. Какой из законов регулирования следует выбрать для минимизации статической ошибки регулирования для объектов, характеризующихся большой емкостью? А. Пропорционально-интегральный; Б. Пропорциональный; В. Дифференциальный; Г. Пропорционально-дифференциальный.
3.	Контрольная работа	Примеры заданий на контрольную работу (по вариантам): Вариант № 1 1. Регуляторы прерывного действия (импульсные, позиционные), описание, статические характеристики. 2. Схемы и описание АСР расхода воздуха «топливо-воздух», «пар-воздух», условия применения. 3. Известно, что система состоит из двух последовательно соединенных апериодических звеньев ($K_1=2$, $T_1=20$, $K_2=1,5$, $T_2=8$), охваченных отрицательной обратной связью. Исследовать систему на устойчивость по критерию Михайлова.

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		4. Рассчитать статическую характеристику нормирующего преобразователя ($I=4\ldots 20$ мА) в диапазоне измеряемых температур $0\ldots 100$ °С, работающего в комплекте с термопреобразователем сопротивления (НСХ 100М), если известно, что $R_{100}=142,78$ Ом. Вариант № 2 1. Принципиальная схема и описание АСР тепловой нагрузки котлов на твердом топливе (схемы для блочных ТЭС и ТЭС с поперечными связями); 2. Типы входных сигналов, определение и типы временных характеристик, прямые оценки качества колебательных переходных процессов. 3. Известно, что система состоит из двух последовательно соединенных апериодических звеньев ($K_1=3$, $T_1=40$, $K_2=1$, $T_2=8$), охваченных отрицательной обратной связью. Определить аналитическое выражение для переходной характеристики разомкнутой системы, построить график. 4. Определить эквивалентную передаточную функцию по каналам задания и возмущения:  Вариант № 3 1. Методы расчета оптимальных параметров настройки регуляторов. 2. Методы измерения температуры. 3. Определить аналитическое выражение для переходной характеристики системы, состоящей из последовательно соединенных апериодического ($K=3$, $T=20$) и интегрирующего ($K=2$) звеньев. 1. Определить выражения для АЧХ, ФЧХ, ВЧХ и МЧХ ПИ-регулятора ($K_i=20$, $K_p=0,3$), построить АЧХ и МЧХ.
4.	Защита лабораторной работы	Вопросы (зависят от лабораторной работы): 1. Какие элементы программы используются для моделирования динамики объекта и регулятора? Каким звеном описывается объект в моделируемой АСР? 2. Каким образом задается возмущение на систему регулирования? Какой типовой входной сигнал

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		оно представляет в данной работе? 3. Каким образом влияет возмущение на работу системы? К каким последствиям это приводит? Система возвращается в исходное состояние? 4. Каким образом параметры настройки регулятора влияют на характер работы системы, в том числе после нанесения возмущений? 1. Составьте структурную схему моделируемой АСР по каналам задания и возмущения.
5.	Итоговое тестирование	Вопросы: 1. Определение терминов механизация, автоматизация, автоматическое регулирование, автоматизированное регулирование. 2. Одноконтурная система автоматического регулирования (структурная схема, сигналы, элементы схемы). 3. Основные типы регуляторов в теории автоматического управления (П-, ПИ-, ПД-, ПИД-регуляторы). 4. Переходный процесс (типы переходных процессов, условный график переходного процесса в АСР по каналу задания / по каналу возмущающего воздействия). 5. Алгоритм построения графика переходного процесса по характеристическому уравнению АСР. 6. Прямые оценки качества переходного процесса (графическая иллюстрация, алгебраическое представление). 7. Частотные характеристики АСР (передаточная функция, алгоритм вычисления ВЧХ, МЧХ, ФЧХ, ФЧХ, АФЧХ). 8. Автоматическое регулирование барабанных котельных агрегатов (принципиальная схема технологического процесса выработки энергии, краткое описание, основные регулируемые величины, основные системы управления). 9. Регулирование питания барабанного котлоагрегата водой (трехимпульсная АСР уровня воды в барабане котла). 10. Регулирование температуры перегрева пара барабанного котлоагрегата (способы регулирования температуры, АСР температуры перегретого пара). 11. Регулирование тепловой нагрузки и процессов горения в топке барабанного котлоагрегата (регулирование подачи топлива по схеме «задание – теплота», регулирование экономичности по соотношению «теплота – воздух», регулирование разрежения в топке). 12. Автоматизированные системы управления (централизованная, децентрализованная и иерархическая структуры систем управления). 13. Термопреобразователи сопротивления (назначение, принцип действия, устройство). 1. Комплект приборов для измерения уровня и расхода воды и пара (назначение, принцип действия, устройство).

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.	Тестирование	В электронном курсе студенты выполняют мини-тесты по материалам лекций
3.	Контрольная работа	По итогам изучения разделов дисциплины проводится Контрольная работа. 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.
4.	Защита лабораторной работы	В рамках курса предлагается выполнение 12 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.	Итоговое тестирование	Итоговое тестирование проводится в период сессии. Студенту предоставляется 45 минут для предварительной подготовки, после чего проводится собеседование по обозначенным вопросам.