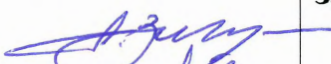
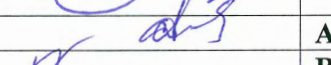


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Природоохранные технологии в теплоэнергетике

Направление подготовки/ специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Теплоэнергетика и теплотехника		
Специализация	Промышленная теплоэнергетика		
Уровень образования	бакалавр		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры		Заворин А.С.
Руководитель ООП		Антонова А.М.
Преподаватель		Вагнер М.А.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Природоохранные технологии в теплоэнергетике» в формировании компетенций выпускника:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-3	Способен разрабатывать природоохранные, энерго- и ресурсосберегающие мероприятия на ТЭС	И.ПК(У)-3.1	Демонстрирует умение анализировать экологические и энергосберегающие показатели энергетического производства	ПК(У)-3.1В1	Владеет опытом определения экологических и энергосберегающих показателей энергетического производства
				ПК(У)-3.1У1	Умеет рассчитывать предельно допустимые выбросы и сбросы объектов теплоэнергетики, нормы расходов топлива и всех видов энергии
				ПК(У)-3.1З1	Знает нормативы по обеспечению экологической безопасности, энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики
		И.ПК(У)-3.2	Проводит выбор ресурсосберегающих мероприятий и технологий защиты окружающей среды на объектах теплоэнергетики	ПК(У)-3.2В1	Владеет опытом выбора современных технологий и оборудования для защиты окружающей среды на объектах теплоэнергетики
				ПК(У)-3.2У1	Умеет определять показатели энерго- и ресурсоэффективности, проводить выбор ресурсосберегающих мероприятий и технологий защиты окружающей среды на объектах теплоэнергетики
				ПК(У)-3.2З1	Знает современные методы ресурсо- и энергосбережения и природоохранные технологии

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Знать методы и способы определения экологической и энергетической эффективности, основные критерии энергосбережения и типовые энергосберегающие и природоохранные мероприятия в энергетике.	И.ПК(У)-3.1	Введение. Влияние ТЭС на окружающую среду Массовый выброс золы и золоулавливание на ТЭС Выбросы окислов серы и способы их снижения Выбросы окислов азота и способы их снижения Рассеивание выбросов ТЭС в атмосфере и оценка экономического ущерба природе Снижение выбросов в атмосферу парниковых газов Современные технологии переработки и использования	Защита отчета по лабораторной работе, оценка самостоятельной работы.

			золошлаковых (ЗШО) и шламовых отходов Сточные воды ТЭС Вредные выбросы при хранении и сжигании мазута Ядерный топливный цикл АЭС и его воздействие на биосферу	
РД 2	Определять возможности повышения экологической и энергетической эффективности теплоэнергетических объектов, выбирать для этого типовые средства, проводить элементарные расчеты	И.ПК(У)-3.2	Введение. Влияние ТЭС на окружающую среду Массовый выброс золы и золоулавливание на ТЭС Выбросы окислов серы и способы их снижения Выбросы окислов азота и способы их снижения Рассеивание выбросов ТЭС в атмосфере и оценка экономического ущерба природе Снижение выбросов в атмосферу парниковых газов Современные технологии переработки и использования золошлаковых (ЗШО) и шламовых отходов Сточные воды ТЭС Вредные выбросы при хранении и сжигании мазута Ядерный топливный цикл АЭС и его воздействие на биосферу	Защита отчета по лабораторной работе, защита курсовой работы, оценка самостоятельной работы.
РД 3	Составлять программы энергетического обследования объекта для оценки эффективности использования топливно-энергетических ресурсов	И.ПК(У)-3.2	Массовый выброс золы и золоулавливание на ТЭС Выбросы окислов серы и способы их снижения Выбросы окислов азота и способы их снижения	Защита отчета по лабораторной работе, презентация на семинарском занятии защита курсовой работы оценка самостоятельной работы.

			Рассеивание выбросов ТЭС в атмосфере и оценка экономического ущерба природе Вредные выбросы при хранении и сжигании мазута Ядерный топливный цикл АЭС и его воздействие на биосферу	
--	--	--	---	--

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 и дифференцированного зачета / 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. Какое воздействие на гидросферу оказывает ТЭС? 2. Сколько требуется воздуха для работы угольной ТЭС мощностью 2400 МВт? 3. Выразите формулу для C_1, если у Вас имеются два вещества одноподобного действия. $C_1 = \frac{C_2 \cdot V_2}{V_1}$ 4. Если известны значения ПДК₁ = 0,5 мг/м³ ПДК₂ = 0,085 мг/м³ найти с₁ 5. Выразить значения для суммации (см. п.3), чтобы сравнить с численным значением 6. Какие продукты сгорания относятся к 1 классу опасности, как он называется? 7. Какие стадии включает в себя ТЦ? 8. Вычислите долю поступления вредных веществ в атмосферу от ТЭС и котельных. 9. Что влияет на скорость образования серной кислоты из SO₂? 10. Когда наступает максимум концентрации оксидантов? 11. Что сопутствует установлению ВСВ? 12. Какие нормативные показатели установлены в России в соответствии с законом об охране атмосферного воздуха?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
2.	Защита лабораторной работы	вопросы: 1. Как влияет скорость дымовых газов на эффективность электрофильтров? 2. Как влияет нагрузка котла на скорость газов в электрофильтре? 3. Что такое обратная корона? 4. Каким требованиям должны удовлетворять осадительные электроды? 5. Конструктивная особенность коронирующих электродов? 6. Назовите основные элементы электрофильтра. 7. Из каких соображений выбирается напряженность в электрофильтре? 8. От чего зависит периодичность встряхивания осадительных электродов? 9. Достоинства и недостатки электрофильтров. 10. На каком токе работают электрофильтры и почему? 11. Область применения электрофильтров 12. От чего зависит скорость дрейфа частиц в электрофильтре? 13. Почему золоуловители выполняют многопольными?
3.	Оценка самостоятельной работы.	Примеры задач Задача 1. Выбрать количество и типоразмер с трубой Вентури типа МС-ВТИ для очистки дымовых газов. Месторождение и состав топлива задан Оптимальную скорость газов в горловине трубы Вентури принять 50-70 м/с. Допустимый удельный расход воды принять по марке МЗУ Определить: - η эффективность мокрого золоуловителя; расход воды, количество выброшенной в атмосферу золы концентрацию золы на выходе из золоуловителя. Сравнить с НУВ.
4.	Презентация	Темы для составления презентаций: 1. Применение многоступенчатого сжигания топлива на ТЭС как одно из перспективных способов уменьшения выбросов окислов азота. 2. Электронно-лучевая очистки дымовых газов от SO_2 и NO_x. 3. Схемы сжигания топлива с предварительным его пиролизом. 4. Парогазовые установки с внутрицикловой газификацией. 5. Схемы утилизации отходов ТЭС. 6. Схемы очистки замазученных вод ТЭС. 7. Использование нагретых сбросных вод ТЭС. 8. Конструкции современных электрофильтров, способы повышения их экономичности и надежности работы.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		9. Безотходная технология сжигания Канско-Ачинских углей. 10. Безотходная технология сжигания Кузнецких углей. 11. Способы повышения эффективности работы мокрых золоуловителей. 12. Сжигание топлив в кипящем слое.

5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания				
1.	Защита лабораторной работы	Каждая лабораторная работа содержит цели, задачи, программу работы, варианты заданий для каждого студента, содержание отчета, контрольные вопросы и критерии оценивания. Отчет по лабораторной работе отправляется студентом через электронный курс и оценивается преподавателем согласно определенным критериям оценки. Например: Максимальное количество баллов за лабораторную работу - 4 баллов.				
		№	Критерий	Балл 0	Балл 1-2	Балл 2-4
		1	Правильность представленной информации	есть ошибки	есть неточности	без ошибок
		3	Представлен расчет	нет	с ошибками	Без ошибок
		4	Объем проведенных исследований	нет	Неполный	полный
		5	Анализ результата, выводы	нет	не достаточный	полный

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания				
2.	Оценка ИДЗ	Отчет по самостоятельной работе отправляется студентом через электронный курс и оценивается преподавателем согласно определенным критериям оценки. Каждая работа содержит варианты заданий для каждого студента, содержание отчета, критерии оценивания. Например: Максимальное количество баллов за ИДЗ - 2 балла.				
		№	Критерий	Балл 0	Балл 0,5-1	Балл 1-2
		1	Представлен расчет	есть ошибки	есть неточности	без ошибок
		2	Правильно поставлена размерность		с ошибками	Без ошибок
		3	Объем проведенных исследований	нет	Неполный	полный
		4	Анализ результата, выводы	нет	не достаточный	полный
3.	Опрос	Мини опрос студент проходит в электронном курсе за10 минут до окончания лекции. В каждом опросе определено ограничение по времени.				
4.	Презентация	Студент представляет презентацию по заданной теме и отвечает на вопросы преподавателя				
		№	Критерий	Балл 0	Балл 1-2	Балл 2-4
		1	Представлена выполненная работа	есть ошибки	есть неточности	без ошибок
		2	Оформление презентации	Не соответствует требованиям	с ошибками	Без ошибок
		3	Объем проведенных исследований	нет	Неполный	полный
		4	Анализ результата, выводы	нет	не достаточный	полный
		5	Ответы на вопросы преподавателя	нет	не достаточный	полный