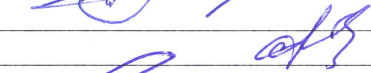


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Энергосберегающие и природоохранные технологии в теплоэнергетике

Направление подготовки/ специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Инженерия теплоэнергетики и теплотехники		
Специализация	Промышленная теплоэнергетика		
Уровень образования	Бакалавр		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	5		

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

	Заворин А.С.
	Антонова А.М.
	Литвак В.В.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Энергосберегающие и природоохранные технологии в теплоэнергетике» 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
Энергосберегающие и природоохранные технологии в теплоэнергетике	6	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

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
							защиты окружающей среды на объектах теплоэнергетики
						ПК(У)-3.231	Знает современные методы ресурсо- и энергосбережения и природоохранные технологии

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	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. Развитие энергетики и экологические проблемы. Улавливание твердых частиц из дымовых газов ТЭС. Рассеивание вредных выбросов. Защита воздушного бассейна от вредных выбросов диоксида серы. Снижение выбросов оксидов азота. Выбросы в атмосферу от неорганизованных источников ТЭС. Утилизация и переработка золошлаковых отходов ТЭС. Снижение выбросов в атмосферу парниковых газов. Сточные воды ТЭС. Мазутное хозяйство ТЭС. Ядерный топливный цикл АЭС и его воздействие на биосферу. Показатели энергетической эффективности. Потенциал энергосбережения. Повышение энергетической эффективности электростанций Энергосбережение в системах собственных	Защита отчета по лабораторной работе, презентация на семинарском занятии, оценка самостоятельной работы.

			нужд электростанций.	
РД2	Определять возможности повышения экологической и энергетической эффективности теплоэнергетических объектов, выбирать для этого типовые средства, проводить элементарные расчеты	И.ПК(У)-3.2	Улавливание твердых частиц из дымовых газов ТЭС. Защита воздушного бассейна от вредных выбросов диоксида серы. Снижение выбросов оксидов азота. Выбросы в атмосферу от неорганизованных источников ТЭС. Утилизация и переработка золошлаковых отходов ТЭС. Снижение выбросов в атмосферу парниковых газов. Сточные воды ТЭС. Повышение энергетической эффективности электростанций Энергосбережение в системах собственных нужд электростанций.	Защита отчета по лабораторной работе, презентация на семинарском занятии, оценка самостоятельной работы.
РД3	Составлять программы энергетического обследования объекта для оценки эффективности использования топливно-энергетических ресурсов	И.ПК(У)-3.2	Повышение энергетической эффективности зданий Энергетические обследования	Защита отчета по лабораторной работе, оценка самостоятельной работы.

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. 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 однонаправленного действия. 4. Если известны значения $ПДК_1=0,5$ мг/м³ $ПДК_2=0,085$ мг/м³ найти C_1 5. Выразить значения для суммации (см. п.3), чтобы сравнить с численным значением 6. Какие продукты сгорания относятся к I классу опасности, как он называется? 7. Какие стадии включает в себя ТЦ? 8. Вычислите долю поступления вредных веществ в атмосферу от ТЭС и котельных.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		9. Что влияет на скорость образования серной кислоты из SO_2 ? 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?
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.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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. 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