

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

Газификация твердых топлив

Направление подготовки/ специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Экологически чистые технологии преобразования энергоносителей		
Специализация	Экологически чистые технологии преобразования энергоносителей		
Уровень образования	Магистр		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		

Руководитель НОЦ И.Н.
Бутакова
Руководитель ООП
Преподаватель

	Заворин А.С.
	Губин В.Е.
	Слюсарский К.В.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Газификация твердых топлив» 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
Газификация твердых топлив	3	ПК(У)-1	Способен проектировать технологические системы и отдельные элементы систем преобразования энергоносителей	ПК(У)-1.2	Проектирует оборудование энергетических систем	ПК(У)-1.2В1	Выполнения конструкторских расчетов оборудования и отдельных узлов энергетических систем
						ПК(У)-1.2У1	Моделировать и разрабатывать оборудование энергетических систем
		ПК(У)-2	Способен производить прогностическую оценку воздействия технологий энергетики на окружающую среду, применять знания нетехнических ограничений инженерной деятельности	ПК(У)-2.1	Определяет величину негативного воздействия технологий энергетики на окружающую среду	ПК(У)-2.1 В2	Расчета концентраций загрязняющих веществ в выбросах энергетических систем
						ПК(У)-2.1 32	Современные достижения науки и передовые энергетические технологии экологически чистого преобразования энергоносителей, их влияние на окружающую среду
		ПК(У)-8	Способен формировать решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов технических наук и прикладных знаний в сфере теплоэнергетики	ПК(У)-8.1	Использует фундаментальные знания для решения задач теплоэнергетики	ПК(У)-8.1В1	Применения закономерностей химической термодинамики, тепломассопереноса и гидрогазодинамики для решения задач конверсии топлива
						ПК(У)-8.1У1	Интерпретировать законы химической термодинамики, тепломассопереноса и гидрогазодинамики для решения задач конверсии топлива
						ПК(У)-8.131	Закономерности процессов конверсии топлив в условиях энергетического оборудования
						ПК(У)-8.231	Методов применения законов термодинамики, химии и тепломассопереноса для решения технических задач

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	Проектирует газификаторы топлива	ПК(У)-1.2	Раздел 1. Введение. Терминология и основные понятия газификации. Свойства исходных компонент и продуктов	Опрос (защита ИДЗ), контрольная работа, экзамен

			газификации. Раздел 2. Тепловой и материальный балансы газификатора. Основные реакции. Интегральные характеристики газификатора. Раздел 3. Газофазные реакции газификации. Основы химического равновесия и кинетики газофазных реакций. Раздел 4. Гетерогенные реакции газификации: основные реакции, стехиометрия и кинетика. Экспериментальные методы определения кинетических параметров реакций. Раздел 5. Основы проектирования газификаторов. Определение оптимального состава газа, характеристик и геометрических размеров.	
РД2	Определяет величину негативного воздействия технологий газификации на окружающую среду	ПК(У)-2.1	Раздел 2. Тепловой и материальный балансы газификатора. Основные реакции. Интегральные характеристики газификатора. Раздел 6. Экология газификации. Оценка негативного воздействия установок и систем газификации топлива.	Опрос (защита ИДЗ), контрольная работа, экзамен
РД3	Использует фундаментальные знания для решения задач теплоэнергетики применительно к технологиям газификации	ПК(У)-8.1	Терминология и основные понятия газификации. Свойства исходных компонент и продуктов газификации. Раздел 3. Газофазные реакции газификации. Основы	Опрос (защита ИДЗ), контрольная работа, экзамен

			химического равновесия и кинетики газофазных реакций. Раздел 4. Гетерогенные реакции газификации: основные реакции, стехиометрия и кинетика. Экспериментальные методы определения кинетических параметров реакций. Раздел 5. Основы проектирования газификаторов. Определение оптимального состава газа, характеристик и геометрических размеров. Раздел 6. Экология газификации. Оценка негативного воздействия установок и систем газификации топлива.	
--	--	--	---	--

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 (защита ИДЗ)	1. Запишите уравнение для пересчета зольности топлива с сухой на рабочую массу. 2. Запишите уравнение теплового баланса для прямоточного газификатора. В чем будет заключаться отличие данного уравнения для прямоточного и противоточного газификаторов? 3. Запишите уравнение и константу равновесия для реакции метанации монооксида углерода. В какую сторону сместится равновесие в случае увеличения давления в системе?
2.	Контрольная работа	Вопросы: 1. В результате газификации антрацита ($C^{daf}=96$ мас.%, $H^{daf}=1$ мас.%, $O^{daf}=3$ мас.%, $W^r=2$ мас.%, $A^d=3$ мас.%) в среде смеси кислорода с водяным паром получается синтез газ следующего состава: $CO=40$ об.%, $CO_2=15$ об.%, $H_2O=15$ об.%, $H_2=25$ об.%, $CH_4=5$ об.%). Определите отношение массовых расходов топлива, кислорода и водяного пара. 2. 5 кг монооксида углерода взаимодействуют с 2 кг водяного пара при 800 °С. Считая температуру и давление протекания реакции постоянными, а константу равновесия равной 1,05, определите концентрацию полученной газовой смеси при достижении равновесия. 3. Определите максимальную скорость реакции газификации углерода водяным паром при

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		температуре 600 °С в условиях избытка водяного пара, если известны следующие параметры: энергия активации – 200 кДж/моль, предэкспонент – $5 \cdot 10^{13}$ моль/с, порядок реакции по углероду – первый.
3.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Укажите основные гетерогенные химические реакции газификации. 2. Запишите уравнение материального и теплового баланса противоточного слоевого паровоздушного газификатора. 3. Какие газификаторы имеют смолу в составе производимого генераторного газа? С чем это связано? Как можно предотвратить их формирование? 4. Определите удельный выброс диоксида углерода для ПГУ с газификацией угля. Состав топлива ($C^{daf}=85$ мас.%, $H^{daf}=3$ мас.%, $O^{daf}=12$ мас.%, $W^r=6,3$ мас.%, $A^r=15,8$ мас.%), низшая теплота сгорания топлива – 17,9 МДж/кг. Электрический КПД ПГУ – 50 %.

5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания	
1.	Опрос	Студенту в устной форме задается 4 вопроса с возрастающей сложностью по выполненной работе (индивидуальному домашнему заданию). Студент дает развернутый ответ в устной форме в течение не более 1 минуты. В соответствии с правильностью данного ответа определяется окончательная оценка. Максимальное количество баллов за один вопрос – 2,0 балла.	
		Критерии оценки ответа на вопросы:	
		100 %	Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике.
		70 %	Демонстрируется непонимание отдельных аспектов предмета, возможность использовать знаний на практике.
		40 %	Демонстрируется слабое понимание предмета, неспособность применения некоторых знаний на практике.
2.	Контрольная работа	0%	Демонстрируется полное непонимание предмета, полная неспособность применения знаний на практике.
		Студенту выдается листок с 2 задачами. На выполнение работы дается 90 минут. Студенту разрешено пользоваться ручкой и калькулятором. В соответствии с правильностью выполнения каждого задания определяется окончательная оценка. Максимальное количество баллов за одно	

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания															
		задание – 9 баллов. Критерии оценки выполнения задания: <table><tr><td>100 %</td><td>Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены верно, получен верный ответ.</td></tr><tr><td>75 %</td><td>Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены с незначительными ошибками, получен неверный ответ.</td></tr><tr><td>50 %</td><td>Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены верно, получен неверный ответ.</td></tr><tr><td>25 %</td><td>Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены со значительными ошибками, получен неверный ответ.</td></tr><tr><td>0 %</td><td>Основные уравнения записаны неверно.</td></tr></table>		100 %	Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены верно, получен верный ответ.	75 %	Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены с незначительными ошибками, получен неверный ответ.	50 %	Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены верно, получен неверный ответ.	25 %	Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены со значительными ошибками, получен неверный ответ.	0 %	Основные уравнения записаны неверно.				
100 %	Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены верно, получен верный ответ.																
75 %	Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены с незначительными ошибками, получен неверный ответ.																
50 %	Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены верно, получен неверный ответ.																
25 %	Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены со значительными ошибками, получен неверный ответ.																
0 %	Основные уравнения записаны неверно.																
3.	Экзамен	Студенту выдается билет, содержащий 2 теоретических вопроса, подразумевающие развернутый ответ, и одну задачу. На подготовку ответа отводится 90 минут. Студенту разрешено пользоваться только ручкой и калькулятором. В соответствии с полнотой и правильностью данных ответов, а также правильностью решения задачи, определяется окончательная оценка. Максимальное количество баллов за один вопрос или задачу – 5,0 баллов. Критерии оценки ответа на теоретические вопросы: <table><tr><td>100 %</td><td>Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике.</td></tr><tr><td>70 %</td><td>Демонстрируется непонимание отдельных аспектов предмета, возможность использовать знаний на практике.</td></tr><tr><td>40 %</td><td>Демонстрируется слабое понимание предмета, неспособность применения знаний на практике в отдельных ситуациях.</td></tr><tr><td>0%</td><td>Демонстрируется полное непонимание предмета, полная неспособность применения знаний на практике.</td></tr></table> Критерии оценки правильности выполнения задачи: <table><tr><td>100 %</td><td>Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены верно, получен верный ответ.</td></tr><tr><td>75 %</td><td>Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены с незначительными ошибками, получен неверный ответ.</td></tr><tr><td>50 %</td><td>Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены верно, получен неверный ответ.</td></tr></table>		100 %	Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике.	70 %	Демонстрируется непонимание отдельных аспектов предмета, возможность использовать знаний на практике.	40 %	Демонстрируется слабое понимание предмета, неспособность применения знаний на практике в отдельных ситуациях.	0%	Демонстрируется полное непонимание предмета, полная неспособность применения знаний на практике.	100 %	Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены верно, получен верный ответ.	75 %	Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены с незначительными ошибками, получен неверный ответ.	50 %	Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены верно, получен неверный ответ.
100 %	Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике.																
70 %	Демонстрируется непонимание отдельных аспектов предмета, возможность использовать знаний на практике.																
40 %	Демонстрируется слабое понимание предмета, неспособность применения знаний на практике в отдельных ситуациях.																
0%	Демонстрируется полное непонимание предмета, полная неспособность применения знаний на практике.																
100 %	Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены верно, получен верный ответ.																
75 %	Основные уравнения записаны верно, вычисления произведены с незначительными ошибками, получен неверный ответ.																
50 %	Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены верно, получен неверный ответ.																

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания	
		25 %	Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, вычисления произведены со значительными ошибками, получен неверный ответ.
		0 %	Основные уравнения записаны неверно.