

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
 Химико-технологический институт

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по учебной работе

С.Т. Князев
 «__» _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

ПЕРЕРАБОТКА ТВЕРДЫХ ПРИРОДНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Переработка твердых природных энергоносителей	Код модуля 1119384 Учебный план № 5123
Образовательная программа Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Код ОП 18.03.01/01.01
Траектория образовательной программы (ТОП)	ТОП5 Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов
Направление подготовки Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки. Бакалавриат	
ФГОС	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 1005 от 11.08.2016 г.

Екатеринбург, 2018

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Кирсанов Юрий Георгиевич	к.т.н.	доцент	химической технологии топлива и промышленной экологии	
2	Шишов Михаил Георгиевич	к.х.н.	доцент	химической технологии топлива и промышленной экологии	

Руководитель модуля

С.Г. Стахеев

Рекомендовано учебно-методическим советом Химико-технологического института

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 7 от «15» сентября 2017 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

**Руководитель образовательной программы (ОП),
для которой реализуется модуль**

Т.Н. Останина

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ "ПЕРЕРАБОТКА ТВЕРДЫХ ПРИРОДНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ"

1.1. Объем модуля, 27 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль относится к вариативной части ОП по выбору студента и является обязательным для образовательной траектории «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов».

Модуль посвящен изучению организации и практического осуществления технологических процессов переработки твердых природных энергоносителей – угля, сланцев и др. с целью производства кокса, каменноугольной смолы, коксового газа и других продуктов различного назначения. В процессе обучения в дисциплинах модуля изучается влияние технологических параметров на выход продуктов, показатели их качества, рассматривается роль качества сырья, методов анализа сырья, промежуточных и конечных продуктов в процессах переработки твердых природных энергоносителей.

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).	Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля								
		Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине		
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.	
По очной форме обучения										
1. (ВС) Лабораторный контроль качества природных энергоносителей	7	17		51	68	112	Зачет, 4	180	5	
2. (ВС) Технология коксования природных энергоносителей	6	34		68	102	114	Экзамен, 18	216	6	
3. (ВС) Улавливание и переработка химических продуктов коксования	7	34		51	85	95	Экзамен, 18	180	5	
4. (ВС) Химическая технология твердых природных энергоносителей	5	34	17		51	93	Экзамен, 18	144	4	
5. (ВС) Химическая технология углеграфитовых материалов	8	48	16		64	188	Зачет, 4	252	7	
Всего на освоение модуля		167	33	170	370	602	62	972	27	

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1. Пререквизиты и постреквизиты в модуле	Химическая технология твердых природных энергоносителей; Технология коксования природных энергоносителей; Лабораторный контроль качества природных энергоносителей; Улавливание и переработка химических продуктов коксования; Химическая технология углеграфитовых материалов
3.2. Кореквизиты	Лабораторный контроль качества природных энергоносителей; Улавливание и переработка химических продуктов коксования

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения - РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля
18.03.01/01.01	РО-ТОП5-2. Способность применять знания теоретических основ процессов химической технологии для выбора оптимального режима проведения химико-технологического процесса и внедрения новых технологий в области переработки природных энергоносителей	<ul style="list-style-type: none"> – готовностью составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата (ПК-2); – способностью обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-5); – готовностью определять стоимостную оценку основных производственных ресурсов (ПК-12); – готовностью систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов предприятия (ПК-14); – готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-17); – готовность использовать знания теоретических закономерностей процессов переработки твердых природных энергоносителей и нефтегазового сырья и производства углеграфитовых материалов для анализа существующих технологий и разработки путей их усовершенствования (ДПК-1-ТОП5)

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ПК-2	ПК-5	ПК-12	ПК-14	ПК-17	ДПК-1-ТОП5
1	(ВС) Лабораторный контроль качества природных энергоносителей		*			*	*
2	(ВС) Технология коксования природных энергоносителей	*	*		*	*	*
3	(ВС) Улавливание и переработка химических продуктов коксования		*		*	*	*
4	(ВС) Химическая технология твердых природных энергоносителей	*	*	*	*	*	*
5	(ВС) Химическая технология углеграфитовых материалов	*	*	*	*	*	*

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрено.

5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:

Не предусмотрено.

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе модуля
"Переработка твердых природных энергоносителей"

5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю.

Не предусмотрено.

5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю.

Не предусмотрено.

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания проектной группы модуля	Дата заседания проектной группы модуля	Всего листов в документе	Подпись руководителя проектной группы модуля

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРИРОДНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Переработка твердых природных энергоносителей	Коды модуля 1119384
Образовательные программы Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Коды ОП 18.03.01/01.01
Направления подготовки Химическая технология	Коды направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС	Реквизиты приказов Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 1005 от 11.08.2016 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Золотарева Елена Геннадьевна		старший преподаватель	Кафедра химической технологии топлива и промышленной экологии	

Руководитель модуля

С.Г. Стахеев

**Рекомендовано учебно-методическим советом
Химико-технологического института**

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 7 от «15» сентября 2017 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРИРОДНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина "Лабораторный контроль качества природных энергоносителей" входит в состав модуля "Переработка твердых природных энергоносителей", куда также включены дисциплины "Технология коксования природных энергоносителей", "Улавливание и переработка химических продуктов коксования", "Химическая технология твердых природных энергоносителей", "Химическая технология углеграфитовых материалов". Освоение указанных дисциплин может проходить параллельно.

Рассматриваются методы контроля качества сырья – природных энергоносителей - и основных продуктов их переработки, нормативные документы, регламентирующие качество изучаемых продуктов. В результате изучения дисциплины студенты приобретают навыки работы с приборами контроля качества углей, продуктов коксования и углеродных материалов.

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

– способностью обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-5);

– готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-17);

– готовность использовать знания теоретических закономерностей процессов переработки твердых природных энергоносителей и нефтегазового сырья и производства углеграфитовых материалов для анализа существующих технологий и разработки путей их усовершенствования (ДПК-1-ТОП5).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- использование нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий;

- методы проведения физических измерений, методов корректной оценки погрешностей при проведении анализов;

- технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;

- нормативные документы о выполнении и оформлении научно-исследовательских работ;

Уметь:

- использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;

- выбирать методы проведения физических измерений для контроля основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;

- выбирать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при оценке результатов анализа;

- приемами проверки оборудования и программных средств для анализа качества продукции, сырья и материалов при переработке природных энергоносителей.

1.4. Объем дисциплины

По очной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
				7
1.	Аудиторные занятия	68	68	68
2.	Лекции	17	17	17
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	51	51	51
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	112	10,2	112
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3
7.	Общий объем по учебному плану, час.	180		180
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	5		5

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
P1	Контроль качества твердых природных энергоносителей	<p>Назначение лабораторного контроля качества природных энергоносителей. Требования к лабораториям, оборудованию и материалам. Формы контроля, отчетность, нормативная документация (стандарты, ТУ и др.) на показатели качества и методики их определения. Схемы контроля. Методики отбора проб. Методики обработки данных анализов.</p> <p>Показатели технического анализа углей (влажность, выход летучих, зольность, содержание серы). Анализ неизвестной пробы угля, соотнесение данных анализа и принадлежности к определенной марке современной классификации, угольному бассейну и месторождению. Элементный анализ углей. Определение пластометрических показателей углей. Методика работы на аппарате Л.М. Сапожникова. Международные методы определения спекаемости. Определение коксующести в электропечи Николаева.</p> <p>Назначение и особенности физических и физико-химических методов анализа угля. Рентгеноструктурный анализ (РСА). Методы получения ИК-спектров отражения углей. Метод диффузионного отражения (ДО) углей для получения электронных спектров. Спектры электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) углей. Использование спектроскопии ядерно-магнитного резонанса (ЯМР) для изучения структурных групп в углях. Газовая хроматография. Масс-спектрометрия. Термогравиметрический анализ углей (дериватография). Петрография.</p>
P2	Контроль качества продуктов переработки твердых природных энергоносителей	<p>Виды химических продуктов коксования. Методики определения качественного состава сырого бензола. Анализ сырого бензола разгонкой на фракции и установление состава фракций методом газовой хроматографии. Методики определения качества сульфата аммония. Анализ сульфата аммония щелочным и кондуктометрическими методами. Методы определения состава и качества смол. Влияние режимов коксования на качество и выход химических продуктов</p>

		<p>коксования.</p> <p>Показатели качества кокса и полукокса: физические, химические, физико-механические, физико-химические. Гранулометрический состав и прочностные свойства. Определение показателей реакционной способности, горючести, CRI, CSR. Анализ углеграфитовых материалов. Анализ связующих для производства электродов. Методики определения группового состава пековых и нефтяных связующих, коксового остатка и зольности образцов. Определение удельного электросопротивления и пористости пекового и нефтяного коксов.</p>
--	--	---

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																							
Код раздела	Наименование раздела	Всего по разделу (час.)	Всего аудиторной работы (час.)			Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)						Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)						Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)		Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)						
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	И/или семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа	Проектная работа	Расчетная работа, разработка программного продукта	Расчетно-графическая работа	Домашняя работа на иностр. языке	Перевод инояз. литературы	Курсовая работа	Курсовой проект	Всего (час.)	Контрольная работа	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю
P1	Контроль качества твердых природных энергоносителей	94	39	9		30	55	39	9		30												16		2				
P2	Контроль качества продуктов переработки твердых природных энергоносителей	82	29	8		21	53	29	8		21												24		3				
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	176	68	17	0	51	108	68	17	0	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	40				
	Всего по дисциплине (час.):	180	68				112	В т.ч. промежуточная аттестация																4	0	0	0		

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Для очной формы обучения

Код раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P1	1	Пробоподготовка угля и других твердых энергоносителей	6
P1	2	Технический анализ угля	16
P1	3	Пластометрический анализ. Определение спекаемости углей по методу Л.М.Сапожникова	8
P2	4	Анализ сырого бензола	7
P2	5	Анализ сульфата аммония	6
P2	6	Анализ качества активных углей	8
Всего:			51

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены.

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Код раздела	Номер коллоквиума	Перечень тем коллоквиумов
P1	1	Технический анализ углей
P1	2	Пластометрический анализ. Спекаемость и коксуюемость углей
P2	3	Парогазовые продукты коксования углей. Свойства и характеристика сырого бензола. Определение состава сырого бензола хроматографическим методом
P2	4	Газообразные продукты коксования. Получение сульфата аммония из коксового газа и его анализ
P2	5	Основы технологии получения активных углей. Показатели качества углеродных сорбентов

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Обучение на основе опыта	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1				*	*							
P2				*	*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)
7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)
8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Потехин В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учеб. для студентов вузов хим.-техн. специальностей / В.М. Потехин, В.В. Потехин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2007. — 944 с. (25 экз.)
2. Потехин В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки / Потехин В.М., Потехин В.В. — Москва : Лань, 2014. — ISBN 978-5-8114-1662-2. — <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=53687

9.1.2. Дополнительная литература

1. Ахметов С.А. Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 250400 "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов" / С.А. Ахметов, М.Х. Ишмияров, А.А. Кауфман. — Санкт-Петербург: Недра, 2009. — 832 с. (20 экз.)
2. Кауфман А.А. Технология коксохимического производства : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов" направления подгот. дипломир. специалистов "Хим. технология орган. веществ и топлива" / А.А. Кауфман, Г.Д. Харлампович. — Екатеринбург : ВУХИН-НКА, 2005. — 288 с. (28 экз.)
3. Глущенко И.М. Теоретические основы технологии горючих ископаемых: Учебник для вузов / И.М. Глущенко. — М.: Металлургия, 1990. — 296 с. (18 экз.)
4. Камнева А.И. Теоретические основы химической технологии горючих ископаемых : учеб. для вузов по специальности "Хим. технология топлива и углерод. материалов" / А.И. Камнева, В.В. Платонов. — Москва: Химия, 1990. — 287 с. (11 экз.)

9.2. Методические разработки

1. Золотарева Е.Г., Глянченко В.Д. Физико-химические методы анализа твердых природных энергоносителей и углеродных материалов: методические рекомендации к лабораторным работам / сост. Е.Г. Золотарева, В.Д. Глянченко // Екатеринбург: УрФУ, 2013. 49 с.
2. Руководство по эксплуатации РС 4317-190-001900437-2010 Аппарат пластометрический автоматизированный ГОСТ 1186-87.

9.3. Программное обеспечение

операционная система Microsoft Windows;
Microsoft Office в составе Word, Excel;
Программное обеспечение, сопровождающее работу оборудования по методам анализа: пластометрия; хроматография.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <http://study.urfu.ru>
2. Зональная научная библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru/>
3. Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>
4. Свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org>
5. Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
6. Поисковая система публикаций научных изданий: <http://www.sciencedirect.com>
7. Электронная библиотека учебных материалов по химии портала фундаментального химического образования России ChemNet. Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
8. Интеллектуальная поисковая система Нигма.РФ . режим доступа: <http://www.nigma.ru>
9. Электронная справочно-информационная система «Химический ускоритель». Иркутский государственный университет. Режим доступа: <http://www.chem.isu.ru/leos/>
10. Российская Государственная Библиотека (РГБ), Москва. [Электрон.ресурс]. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>.
11. Библиотека по естественным наукам РАН (БЕН РАН), Москва. [Электрон.ресурс]. Режим доступа: <http://www.benran.ru>.
12. Поисковая система по химии CWM GlobalSearch. Химико-технологический факультет СамГТУ. Режим доступа: <http://chem.samgtu.ru/node/79>
13. Химик.ру – сайт о химии. Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/bse/3009.html>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Специализированные лекционные аудитории на кафедре ХТТ и ПЭ с компьютерным обеспечением и видеопроектором Х-235, Х-232.

Лабораторный учебный зал кафедры ХТТ и ПЭ.

Перечень оборудования, используемого при проведении лабораторных занятий: весы аналитические и технические; сушильные шкафы; дистиллятор; муфельные печи; газовые хроматографы; фотоэлектроколориметр; аппарат пластометрический автоматизированный; аппарат для ситового анализа твердых энергоносителей; установка по фракционному разделению сырого бензола; установка по определению содержания азота в сульфате аммония; установка по определению суммарного объема пор по воде углеродных сорбентов; приборы для измерения параметров технологических процессов (температуры, давления, расхода, плотности).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
«Лабораторный контроль качества природных энергоносителей»

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не предусмотрен, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов - не предусмотрен.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	VII, 1-9	16
Мини-контрольные по темам лекций (4)	VII, 2, 4, 6, 8	84
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – <i>зачет</i> .		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрены.		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лабораторных работ (8)	VII, 10-17	20
Коллоквиум (5)	VII, 10-17	5 x 10 = 50
Выполнение отчетов по лабораторным работам (6)	VII, 10-17	30
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <i>нет</i> .		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрены.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 7	1,0

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к рабочей программе дисциплины
«Лабораторный анализ качества природных энергоносителей»

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если получены ответы на два теоретических вопроса с помощью наводящих вопросов преподавателя.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

1. Тестовое задание по теме "Показатели технического анализа угля".

Задание:

- рассчитать содержание углерода в угле на органическую массу, если известно, что элементный анализ показал содержание углерода на рабочую массу 83 %, содержание серы 0,7 %, зольности общей 1,1 %, содержание аналитической влаги 0,3 %;

- определить принадлежность угля к определенной марке, если известно, что аналитический выход летучих составил 18 %, содержание аналитической влаги 0,5 %, зольности 8 %.

2. Тестовое задание по теме "Химические методы анализа углей".

Задание:

- перечислить растворители класса А;
- дать определение битумов А, В, С;
- перечислить химические методы анализа, позволяющие отличить бурый уголь от каменного.

3. Тестовое задание по теме "Физические и физико-химические методы анализа углей".

Задание:

- области применения рентгеноструктурного анализа при исследовании природных энергоносителей;
- какие графические зависимости физико-химических методов анализа содержат информацию об изменении электронной структуры углей в зависимости от степени метаморфизма и от генетических особенностей разных месторождений;
- описать принцип действия детектора газового хроматографа, используемого при опреде-

лении состава смесей ароматических углеводородов "сырого бензола.

4. Тестовое задание по теме "Контроль качества продуктов переработки твердых природных энергоносителей".

Задание:

- ресурсы "сырого бензола" в коксовом газе;
- ресурсы аммиака в коксовом газе;
- методы переработки каменноугольной смолы и направления использования;
- способы получения активированных углей и развитие различной пористости в зависимости от этих методов.

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

Не предусмотрены.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрены.

8.3.4. Примерная тематика коллоквиумов

Коллоквиум 1. Технический анализ углей

Вопросы:

1. Что такое внешняя, внутренняя, гигроскопическая, аналитическая, рабочая влага?
2. Какое количество внутренней влаги содержится в различных видах топлива?
3. Что такое минеральные примеси в угле и зольность? В чем отличие понятий?
4. Как влияет зольность кокса на работу доменных печей?
5. Какие свойства углей характеризует выход летучих веществ?
6. Охарактеризовать основные угли по выходу летучих веществ.
7. Какие формы серы анализируются по методу Эшка и что они представляют собой?
8. Как влияет сернистость угля на сернистость кокса и на качество металлов, получаемых на основе доменной плавки?

Коллоквиум 2. Пластометрический анализ. Спекаемость и коксуемость углей

Вопросы:

1. Что такое спекаемость и коксуемость углей?
2. Охарактеризовать основные марки коксующихся углей по интервалу пластичности и толщине пластического слоя.
3. Какие технологические факторы подготовки углей и процесса коксования влияют на спекаемость углей?
4. Основные принципы составления угольной шихты для коксования.
5. Как влияет скорость нагрева углей на их спекаемость?
6. Какова точность определения толщины пластического слоя?

Коллоквиум 3. Парогазовые продукты коксования углей. Свойства и характеристика сырого бензола. Определение состава сырого бензола хроматографическим методом.

Вопросы:

1. Ресурсы сырого бензола в коксовом газе и принципы его улавливания.
2. Какие марки бензола выпускает коксохимическая промышленность?
3. Состав сырого бензола, основные компоненты.
4. Способы переработки бензола и направления использования продуктов переработки.
5. Сущность газожидкостной хроматографии и основные понятия: неподвижная жидкая фаза, твердый носитель, газ-носитель.
6. Принцип работы детектора по теплопроводности.
7. Как осуществляется идентификация пиков и количественный расчет хроматограммы?
8. Каковы перспективы хроматографического метода измерения состава сложных смесей в коксохимической промышленности?

Коллоквиум 4. Газообразные продукты коксования. Получение сульфата аммония из коксового газа и его анализ.

Вопросы:

1. Ресурсы аммиака в коксовом газе, чем они определяются?
2. Способы улавливания аммиака.
3. Реакции, идущие при выполнении анализа соли сульфата аммония по методу отгонки со щелочью.
4. Чем обусловлен выбор индикатора для титрования?
5. Сущность формальдегидного способа определения азота в соли сульфате аммония.
6. Для любых ли аммонийных солей применим формальдегидный метод? Например, для фосфатов, карбонатов, хлоридов, нитратов.
7. На каком или каких свойствах раствора основана кондуктометрия?
8. Сущность кондуктометрического способа определения азота в соли сульфате аммония.
9. Назначение определения содержания бисульфата аммония в продукте сульфате аммония.

Коллоквиум 5. Основы технологии получения активных углей. Показатели качества углеродных сорбентов.

Вопросы:

1. Области применения активных углей как углеродных сорбентов и их свойства, обуславливающие данное применение.
2. Способы получения активных углей.
3. В чем заключаются различия между гранулированными и дроблеными активными углями?
4. Для чего необходимо контролировать прочностные свойства активных углей и в любой ли области их применения — это важно?
5. Какие свойства активных углей характеризуют сорбция йода и осветляющая способность по метиленовому-синему?
6. Рассчитать площадь, занимаемую адсорбированным метиленовым-синим на поверхности АУ, если молекулярная масса метиленового-синего равна 376 г/моль, площадь элементарной площадки (площадь, занимаемая одной молекулой метиленового-синего) — $1,2 \cdot 10^{-18} \text{ м}^2$.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Роль и значение лабораторного контроля качества сырья и продуктов переработки в технологии горючих ископаемых. Сравнение традиционных методов анализа и современных методов и приборов лабораторного контроля сырья и технологии производства, качества продуктов и условий их хранения.
2. Понятие о средних пробах, методиках их отбора, влиянии на показатели, определяемые при различных анализах, их постоянство и сравнимость. Методики обработки данных анализов. Рассмотрение методик решения задач по результатам выполненных анализов.
3. Методика работы на аппарате Л.М.Сапожникова. Рассмотрение конструкции аппарата. Ход выполнения определения спекаемости углей. Принципы отнесения на основании полученных данных определяемого угля к той или иной технологической группе.
4. Показатели технического анализа для углей различных месторождений. Ход проведения анализа неизвестной пробы угля и выводы о его принадлежности к той или иной марке современной классификации углей, тому или иному угольному бассейну или месторождению.
5. Суть различных методик определения состава сырого бензола и качества сульфата аммония. Сравнение методов, имеющих в лаборатории кафедры, с заводскими методами анализа.
6. Ход проведения анализа сырого бензола разгонкой на фракции и установления состава фракций методом газовой хроматографии, анализа сульфата аммония щелочным и кондуктометрическими методами. Последовательность операций при разгонке заводских проб

сырого бензола и искусственно составленных смесей. Сравнение с табличными данными, приводимыми в учебниках и справочниках. Сравнение и выявление причин различия в показателях содержания азота в различных пробах сульфата аммония.

7. Определение влияния режима коксования на выход и качество химических продуктов коксования. Обобщение выводов на основе показаний анализов о температурном режиме термических процессов и процессов улавливания сырого бензола и сульфата аммония.

8. Основы анализа углеграфитовых материалов. Значение для результатов анализа приготовления и отбора средних проб. Сравнение различных методик. Основы интерпретации полученных экспериментальных данных.

9. Процессы получения активированных углей. Показатели качества углеродных сорбентов в зависимости от условий получения, их определение. Области применения углеродных сорбентов.

8.3.6. Перечень примерных вопросов для экзамена

Не предусмотрено.

8.3.7. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.8. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.9. Интернет-тренажеры

Не используются.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИЯ КОКСОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Переработка твердых природных энергоносителей	Коды модуля 1119384
Образовательные программы Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Коды ОП 18.03.01/01.01
Направления подготовки Химическая технология	Коды направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС	Реквизиты приказов Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 1005 от 11.08.2016 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Стахеев Сергей Георгиевич	к.т.н., с.н.с.	Зав. кафедрой	Кафедра химической технологии топлива и промышленной экологии	

Руководитель модуля

С.Г. Стахеев

**Рекомендовано учебно-методическим советом
Химико-технологического института**

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 7 от «15» сентября 2017 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЯ КОКСОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина является составляющей модуля «Переработка твердых природных энергоносителей». Рассматривается процесс коксования, который является одной из технологий химической переработки твердых природных энергоносителей. К таким технологиям относятся также газификация и ожижение твердых топлив. Ввиду сложности процесса коксования, разнообразия сырьевой базы и аппаратурного оформления, многотоннажности производства и большого числа потребителей кокса, все вопросы, связанные с его производством выделены в отдельную дисциплину «Технология коксования природных энергоносителей».

Производство кокса в мире растет устойчивыми темпами и в настоящее время достигло более 600 млн. тонн в год. Основное количество производимого кокса используется для выплавки чугуна в доменных печах, из которого получают ~ 60 % производимой в мире стали. Кроме того, кокс используется для выплавки цветных металлов, производства ферросплавов, в литейном производстве, в химической и ряде других отраслях промышленности.

Дисциплина посвящена изучению истории, современного состояния и перспектив развития техники и технологии производства кокса. В рамках дисциплины также рассматриваются вопросы сырьевой базы коксования, применяемых при строительстве коксовых батарей огнеупорных материалов, требования к качеству кокса, области его применения.

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- готовностью составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата (ПК-2);
- способностью обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-5);
- готовностью систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов предприятия (ПК-14);
- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-17);
- готовность использовать знания теоретических закономерностей процессов переработки твердых природных энергоносителей и нефтегазового сырья и производства углеродистых материалов для анализа существующих технологий и разработки путей их усовершенствования (ДПК-1-ТОП5).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- принципы функционирования технологического процесса коксования;
- информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия;
- об основах строительства и пуска коксовых батарей и их эксплуатации, обеспечения кокса заданного качества;
- экологию коксохимического производства и пути снижения вредных выбросов при производстве кокса;
- сырьевую базу и принципы составления угольных шихт для коксования.

Уметь:

- организовывать работу и техническое обучение персонала для работы на коксовых печах;
- выполнять теплотехнические, гидравлические, технологические и другие расчёты, относящиеся к вопросам проектирования и эксплуатации коксовых печей;
- выполнять лабораторные определения основных технологических показателей углей и угольных шихт и полученного из них кокса.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- способность решать типовые профессиональные задачи в производственной деятельности по технологии производства кокса;
- способность рассчитывать основные показатели работы коксовых печей, необходимые при их проектировании и эксплуатации;
- готовность к определению основных показателей угольных шихт и кокса.

1.4. Объем дисциплины

По очной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
				6
1.	Аудиторные занятия	102	102	102
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	68	68	68
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	114	15,3	114
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э
7.	Общий объем по учебному плану, час.	216		216
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	6		6

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
P1	Введение	Краткая характеристика дисциплины, её цели, задачи, объем, содержание, порядок изучения материала. Формы контроля самостоятельной работы. Характеристика учебной литературы. Мировое производство кокса. Коксохимическая промышленность в России. Перспективы развития отрасли в России и за рубежом.
P2	Теоретические основы слоевого процесса коксования	Процессы, происходящие при нагреве угольной загрузки. Формирование коксового пирога. Температурные поля в загрузке, изохроны, изотермы. Газодинамические условия в коксуемой загрузке. Направления движения парогазовых продуктов. Давление распираания при коксовании и его значение. Влияние условий коксования на выход и качество химических продуктов коксования. Материальный баланс коксования. Выход основных продуктов промышленного процесса коксования. Припек кокса. Влияние элементного состава и показателей технического анализа на выход продуктов коксования.

P3	Качество кокса	Сырьевая база коксования. Технология составления угольной шихты для коксования. Физические, химические, физико-химические и физико-механические свойства кокса. Методы определения прочности кокса. Технический анализ кокса. Гранулометрический анализ кокса. Влияние марочного состава и качества шихты на качество кокса. Роль кокса в доменном процессе. Требования к качеству металлургического кокса. Влияние качества кокса на показатели доменной плавки. Требования к качеству специальных видов кокса.
P4	Конструкции коксовых печей и коксовых батарей	Конструктивные элементы коксовых печей. Классификация коксовых печей. Камера коксования и отопительная система. Элементы газоподводящей и газоотводящей арматуры. Печи с системой обогрева "парные вертикалы с рециркуляцией", "перекидной канал" и "групповой обогрев". Нижний и боковой подвод отопительного газа. Анкераж печей. Отопительная арматура коксовых печей. Машины коксовых печей.
P5	Огнеупорные материалы для кладки коксовых печей	Динас и шамот. Основные различия, химический состав, физико-химические свойства. Специфика поведения динаса и шамота при разогреве до рабочих температур коксования. Специфика применения в различных местах кладки коксовых печей. Требования к качеству огнеупорных изделий. Изоляционные и сыпучие огнеупоры-мертели.
P6	Строительство и пуск коксовых батарей	Специфика строительства коксовых печей. Точность кладки. Точность отбора материала. Сушка и разогрев коксовой батареи. Специфика разогрева первой коксовой батареи нового завода и на действующем предприятии. Значение коэффициента избытка воздуха. График разогрева коксовой батареи. Роль анкеража при разогреве. Допустимое суточное расширение кладки. Предрасточный и послерасточный монтаж. Пуск коксовой батареи.
P7	Эксплуатация коксовых печей	Постоянные и переменные факторы, определяющие производительность коксовой батареи. Температурный режим, ширина камеры коксования, полезный объем, количество печевыдач, величина загрузки. Температуры кокса и температура коксования. Обеспечение равномерности кокса по длине и высоте камеры коксования и по всей коксовой батарее. Газы для обогрева коксовых печей. Коэффициент избытка воздуха. Гидравлический режим коксовых печей. Основы регулирования обогрева и гидравлического режима. Основы гидравлических расчетов. Гидравлическая кривая. Режим выдачи кокса и загрузки печей. Серийность выдачи. Теоретические основы. Цикличный график. Тепловой баланс коксовых печей. Влияние режимов эксплуатации коксовых печей на сохранность кладки и продолжительность службы коксовых печей. Мокрое и сухое тушение. Специфика сухого тушения. "Угар" кокса и взрывобезопасность установки сухого тушения кокса. Влияние температур коксования на качество кокса. Влияние температурного режима коксования и режима подсводового пространства на выход и качество химических продуктов

Р8	Новые технологии подготовки и коксования углей	Основные направления развития конструкций коксовых печей для слоевого коксования. Ширококамерные печи. Ступенчатый подвод газа и воздуха. Регулирование гидравлического режима в каждой камере. Новые огнеупорные материалы. Многотоннажные реакторы. Новые методы подготовки углей для слоевого коксования: избирательное дробление компонентов шихты, термическая подготовка, сушка, брикетирование и трамбование угольной шихты. Ввод органических спекающихся добавок в угольную шихту. Производство формованного кокса. Непрерывное слоевое коксование. Печи без улавливания химических продуктов коксования. Технология коксования "Score-21".
Р9	Экология коксового производства	Основные выбросы вредных веществ углекоксового блока и борьба с ними. Организованные и неорганизованные выбросы коксовой батареи. Роль арматуры герметизации. Бездымная загрузка и беспылевая выдача коксовых печей. Экологическая оценка процессов мокрого и сухого тушения кокса. Учет и контроль выбросов коксовой батареи.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Для очной формы обучения

Код раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P2	1	Метод определения выхода химических продуктов коксования	8
P3	2	Методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний	10
P3	3	Метод определения индекса спекаемости углей	10
P3	4	Метод определения показателя вспучивания угля в тигле	10
P3	5	Метод определения плотности твердых топлив	10
P3	6	Метод определения углей по Грей-Кингу	10
P3	7	Получение кокса из углей и угольных шихт в печи Николаева	10
Всего:			60

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены.

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

1. Расчет объема и состава продуктов сгорания отопительных газов (коксового, доменного, генераторного, природного и их смесей) для различных величин коэффициента избытка воздуха.
2. Расчет дымовой трубы для коксовых батарей в зависимости от их производительности, вида отопительного газа и температур воздуха и продуктов горения.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Обучение на основе опыта	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1												
P2					*							
P3					*							
P4												
P5												
P6												
P7			*	*								
P8												
P9												

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Теория и практика современных технологий производства кокса: учебное пособие / Л.В. Копелиович, С.Г. Стахеев. Екатеринбург: УрФУ, 2012. 116 с.
2. Ахметов С.А. Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 250400 "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов" / С.А. Ахметов, М.Х. Ишмияров, А.А. Кауфман. — Санкт-Петербург: Недра, 2009. — 832 с. (30 экз.).
3. Харлампович Г.Д. Технология коксохимического производства: учебник для вузов по специальности "Хим. технология топлива и углерод. материалов" / Г.Д. Харлампович, А.А. Кауфман. — М.: Metallurgy, 1995. — 384 с. (12 экз.)
4. Мастер коксового производства / А.А. Кауфман и др. — М.: Metallurgy, 1994. 240 с. (12 экз.).

9.1.2. Дополнительная литература

1. Глянченко В.Д. Теория и практика современных процессов коксования / Глянченко В.Д., Кауфман А.А. — ЭИ. — 2006. — Задачи по технологии подготовки углей для коксового производства, технологии коксования и примеры их решения должны использоваться в процессе проведения практических занятий, при выдаче заданий по курсовым работам и курсовым проектам. — в корпоративной сети УрФУ. —

<URL:http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=303

2. Чистяков А.Н. Технология коксохимического производства в задачах и вопросах: Учеб. пособие для вузов по специальности "Хим. технология твердого топлива" / А.Н. Чистяков. — М.: Металлургия, 1983. — 296 с. (26 экз.).

9.2. Методические разработки

1. Еремин А.Я., Шишов М.Г., Кирсанов Ю.Г. Проектирование технологических схем и установок переработки горючих ископаемых и их экологического сопровождения. Учебное пособие. - Екатеринбург: УрФУ, 2012. - 35 с.

9.3. Программное обеспечение

операционная система Microsoft Windows;

Microsoft Office в составе Word, Excel;

Компьютерные программы "Компас-График" версий 3D LT, 5D, 7D, 8D и другие версии.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <http://study.urfu.ru>

2. Зональная научная библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru/>

3. Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>

4. Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>

5. Поисковая система публикаций научных изданий: <http://www.sciencedirect.com>

6. Электронная библиотека учебных материалов по химии портала фундаментального химического образования России ChemNet. Режим доступа:

<http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>

7. Интеллектуальная поисковая система Нигма.РФ. режим доступа: <http://www.nigma.ru>

8. Электронная справочно-информационная система «Химический ускоритель». Иркутский государственный университет. Режим доступа: <http://www.chem.isu.ru/leos/>

9. Российская Государственная Библиотека (РГБ), Москва. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>.

10. Библиотека по естественным наукам РАН (БЕН РАН), Москва [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.benran.ru>.

11. Химик.ру – сайт о химии. Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/bse/3009.html>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционный материал изучается в аудиториях Х-232 и Х-235, оснащенных проекторами. Презентации транслируются с видеотерминала персонального компьютера или проектора на настенный экран.

Дисциплина оснащена следующим специализированным и лабораторным оборудованием.

1. Установка для определения выхода химических продуктов коксования.

2. Установка для определения индекса спекаемости углей.

3. Установка для определения показателя вспучивания угля в тигле.

4. Установка определения плотности твердых топлив.

5. Установка определения спекаемости углей по Грей-Кингу.

6. Печь Николаева для коксования углей и угольных шихт.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
«Технология коксования природных энергоносителей»

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не предусмотрен, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов - не предусмотрен.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций</i>	6, 1-8	16
Д.3.1 Расчет объема и состава продуктов сгорания отопительных газов (коксового, доменного, генераторного, природного и их смесей) для различных величин коэффициента избытка воздуха	6, 1-8	42
Д.3.2 Расчет дымовой трубы для коксовых батарей в зависимости от их производительности, вида отопительного газа и температур воздуха и продуктов горения	6, 1-8	42
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрены.		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лабораторных работ (6 семестр)	6, 8-17	16
Л.р.1. Метод определения выхода химических продуктов коксования	6, 8-17	12
Л.р.2. Методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний	6, 8-17	12
Л.р.3. Метод определения индекса спекаемости углей	6, 8-17	12
Л.р.4. Метод определения индекса вспучивания угля в тигле	6, 8-17	12
Л.р.5. Метод определения плотности твердых топлив	6, 8-17	12
Л.р.6. Метод определения углей по Грей-Кингу	6, 8-17	12
Л.р.7. Получение кокса из углей и угольных шихт в печи Николаева	6, 8-17	12
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрены.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 6	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины
«Технология коксования природных энергоносителей»

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к рабочей программе дисциплины
«Технология коксования природных энергоносителей»

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если получены ответы на два теоретических вопроса с помощью наводящих вопросов преподавателя.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий Не предусмотрены.

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий Не предусмотрены.

8.3.3. Примерные домашние работы

1. Расчет объема и состава продуктов сгорания отопительных газов (коксового, доменного, генераторного, природного и их смесей) для различных величин коэффициента избытка воздуха.

Пример задания для выполнения домашней работы. Исходные данные для расчёта: в качестве отопительного используется коксовый газ; коэффициент отопительного воздуха 1,2 отн. ед. Рассчитать: теплоту сгорания, количество, состав продуктов горения и температуру горения отопительного газа (теоретическую и практическую). При выполнении домашнего задания руководствоваться методическими указаниями "Расчёт горения отопительного газа".

2. Расчет дымовой трубы для коксовых батарей в зависимости от их производительности, вида отопительного газа, температуры окружающего воздуха и продуктов горения.

Пример задания для выполнения домашней работы. Исходные данные для расчёта: разрежение в основании трубы 390 Па; температура дымовых газов на входе в трубу 380 °С; температура наружного воздуха -20 °С; производительность коксовой батареи по коксу 450 тыс. тонн в год 6 %-ой влажности; Выход сухого валового кокса из сухой шихты 76 %. Рассчитать высоту дымовой трубы. При выполнении домашнего задания руководствоваться методическими указаниями "Расчёт дымовой трубы коксовой батареи".

Домашние работы оформляются в печатном виде с соблюдением требований по оформлению, изложенными в ГОСТ 7-32-01, содержат введение, основную часть и заключение.

8.3.4. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрены.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрено.

8.3.6. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Тепловые и газодинамические процессы в камере слоевого коксования.
2. Температурный режим коксовых печей.
3. Коксовые печи с системой обогрева "перекидные каналы" ПК-2К.
4. Влияние качества кокса на показатели работы доменной печи.
5. Коксовые печи с системой обогрева "парные вертикалы с рециркуляцией" (ПВР).
6. Влияние основных показателей качества угольной шихты на качество кокса.
7. Конструктивные основные элементы коксовой батареи и их назначение.
8. Тепловой баланс и расход тепла на коксование. КПД коксовых печей.
9. Техника и технология мокрого тушения кокса.
10. Основные показатели качества металлургического кокса.
11. Классификация коксовых печей.
12. Газы для отопления коксовых печей.
13. Гидравлического режима коксовых печей.
14. Коксовые печи с нижним подводом отопительного газа (НП).
15. Огнеупорные материалы для кладки коксовых печей.
16. Техника и технология сухого тушения кокса.
17. Подготовка углей к коксованию по схеме дробление шихты (ДШ).
18. Материальный баланс процесса коксования.
19. Подготовка углей к коксованию по схеме дробление компонентов (ДК).
20. Техника и технология подготовки угольной шихты трамбованием.
21. Назначение углеподготовительного цеха. Требования к качеству угольной шихты.
22. Групповое дробление компонентов (ГДК) при подготовке угольной шихты.
23. Брикетирование угольной шихты перед коксованием.
24. Основные конструкции коксовых печей.
25. Термическая подготовка угольной шихты перед коксованием.
26. Техника и технология мокрого тушения кокса.
27. Загрузки коксовых печей шихтой и выдача кокса.
28. Избирательное дробление углей (ИД).
29. Серийность загрузки и выдачи и коксовых печей.
30. Коксовые печи с групповым обогревом.
31. Физические свойства кокса.
32. Требования к качеству доменного кокса.
33. Прием, хранение и усреднение углей.
34. Физико-механические свойства кокса.
35. Открытые угольные склады.
36. Закрытые угольные склады.
37. Методы оценки механической прочности кокса.
38. Борьба со смерзаемостью углей. Гараж размораживания углей.
39. История развития техники и технологии производства кокса.
40. Специальные виды кокса, требования к их качеству.
41. Современное состояние коксохимического производства в мире и в России.

8.3.7. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.8. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.9. Интернет-тренажеры

Не используются.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

УЛАВЛИВАНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ КОКСОВАНИЯ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Переработка твердых природных энергоносителей	Коды модуля 1119384
Образовательные программы Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Коды ОП 18.03.01/01.01
Направления подготовки Химическая технология	Коды направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС	Реквизиты приказов Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 1005 от 11.08.2016 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Сабилова Тамара Михайловна	д.т.н., доцент	профессор	Кафедра химической технологии топлива и промышленной экологии	

Руководитель модуля

С.Г. Стахеев

**Рекомендовано учебно-методическим советом
Химико-технологического института**

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 7 от «15» сентября 2017 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «УЛАВЛИВАНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ КОКСОВАНИЯ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина является составляющей модуля «Переработка твердых природных энергоносителей» и посвящена специальной подготовке студентов к инженерной деятельности на предприятиях, в научно-исследовательских и проектных организациях коксохимической отрасли черной металлургии. В объеме теоретической подготовки в дисциплине рассматриваются современные технологии улавливания и переработки химических продуктов коксования твердых природных энергоносителей, основные процессы, требования к сырью, процессы его подготовки к переработке, оборудование, требования к качеству продуктов и основные области их применения.

Целью дисциплины является подготовка выпускников к производственно-технологической деятельности на предприятиях, научно-исследовательских и проектных организациях коксохимической отрасли черной металлургии.

Задачей дисциплины является формирование комплекса знаний по теоретическим основам, технологии улавливания и переработки химических продуктов коксования, а также по практической работе, связанной с проведением инженерных расчетов, обоснованием выбора технологических схем, регламентов, основного технологического оборудования в объеме, необходимом бакалавру (инженеру-технологу).

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

– способностью обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-5);

– готовностью систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов предприятия (ПК-14);

– готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-17);

– готовность использовать знания теоретических закономерностей процессов переработки твердых природных энергоносителей и нефтегазового сырья и производства углеграфитовых материалов для анализа существующих технологий и разработки путей их усовершенствования (ДПК-1-ТОП5).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

1) основные принципы технологии улавливания и переработки химических продуктов коксования твердых природных энергоносителей;

2) требования к качеству продуктов переработки каменноугольной смолы и сырого бензола.

Уметь:

1) ориентироваться в существующей научной информации по технологии улавливания и переработки химических продуктов коксования твердых природных энергоносителей;

2) обоснованно и осмысленно проводить выбор оптимальной технологической схемы улавливания и переработки природных энергоносителей.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

1) навыками использования нормативных документов при определении показателей качества продуктов переработки каменноугольной смолы и сырого бензола;

2) навыками балансовых расчетов процессов улавливания и переработки химических продуктов коксования твердых природных энергоносителей.

1.4. Объем дисциплины

По очной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
				7
1.	Аудиторные занятия	85	85	85
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	51	51	51
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	95	12,75	95
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э
7.	Общий объем по учебному плану, час.	180		180
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	5		5

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
P1	Введение	Основные понятия курса, его задачи. Характеристика твердых природных энергоносителей. Исходный состав примесей в коксовом газе. Многовариантность промышленных способов улавливания и переработки химических продуктов коксования.
P2	Первичное охлаждение коксового газа	Отделение обработки коксового газа. Конденсация водяных паров, осаждение аэрозолей смолы из газа, абсорбция паров нафталина из газа каплями смолы, абсорбция растворимых в воде примесей газа – основные составляющие процесса первичного охлаждения коксового газа. Достоинства и недостатки промышленных вариантов технологии первичного охлаждения коксового газа. Разделение воды, смолы и фусов. Транспортирование коксового газа. Очистка газа от смолы.
P3	Очистка коксового газа от аммиака	Получение сульфата аммония в сатураторах. Получение крупнокристаллического сульфата аммония бессатураторным способом. Абсорбция аммиака водой с последующей десорбцией из воды и уничтожением аммиака. Круговой фосфатный способ очистки газа от аммиака. Выделение аммиака из надсмольной воды. Улавливание пиридиновых оснований.
P4	Очистка коксового газа от сероводорода и цианистого водорода	Общие принципы улавливания летучих продуктов коксохимического производства. Последовательность обработки коксового газа и улавливания химических продуктов. Классификация методов извлечения сероводорода. Жидкофазные окислительные методы очистки коксового газа от сероводорода. Мышьяково-содовый метод улавливания. Хинонный метод улавливания. Круговые методы очистки коксового газа на примере вакуум-карбонатного и аммиачного способов очистки. Комплексные технологии очистки коксо-

		вого газа от аммиака, сероводорода и цианистого водорода. Переработка сероводородного газа с получением серы и серной кислоты. Твердофазная очистка коксового газа.
P5	Конечное охлаждение коксового газа, улавливание сырого бензола	Конечное охлаждение коксового газа с закрытым циклом охлаждающей воды. Абсорбция сырого бензола из коксового газа поглотительным маслом. Десорбция сырого бензола из поглотительного масла. Огневой и паровой способы нагрева масла. Регенерация поглотительного масла. Тенденции совершенствования цехов улавливания.
P6	Современные способы переработки сырого бензола	Направления использования продуктов переработки сырого бензола. Общие принципы переработки сырого бензола. Предварительная ректификация. Серноокислотный способ очистки фракции БТК от сернистых соединений. Каталитическая гидроочистка бензола. Окончательная ректификация бензольных углеводородов. Переработка тяжелого бензола и получение инден-кумароновых смол.
P7	Переработка каменноугольной смолы	Состав и свойства каменноугольной смолы. Основные направления переработки и использования продуктов каменноугольной смолы – получение обогащенных и технических ароматических углеводородов, технических масел, смазок и покрытий, сырья для производства углеграфитовых материалов. Экономическая эффективность углубленной переработки смолы. Основные технологические схемы переработки каменноугольной смолы. Подготовка каменноугольной смолы к переработке. Обезвоживание смолы. Технологическая схема фракционирования каменноугольной смолы в одноколонном ректификационном агрегате. Пути возможного улучшения качества фракций. Технологическая схема переработки каменноугольной смолы с использованием многоколонного фракционирования. Технологическая схема переработки каменноугольной смолы с отбором широкого дистиллята. Сравнение основных технологических схем переработки каменноугольной смолы.
P8	Использование и переработка каменноугольного пека	Технология переработки каменноугольного пека. Факторы, определяющие качество пека и его применение. Производство пекового кокса. Производство высокотемпературного пека. Характеристика пекового кокса. Требования к качеству кокса и области применения.
P9	Углубленная переработка каменноугольной смолы	Влияние физико-химической природы каменноугольной смолы на выбор метода ее переработки. Фазовые равновесия жидкость-пар в системах, образованных компонентами каменноугольной смолы. Влияние азеотропии на качество фракций, получаемых при ректификации. Фракции каменноугольной смолы и направления их переработки. Извлечение фенолов и оснований из фракций. Химизм и кинетика процесса. Пути повышения эффективности обесфеноливания и обеспиридинивания фракций. Влияние технологических условий процесса на полноту извлечения и качество получаемых технических продуктов. Технологическая схема процесса обесфеноливания и обеспиридинивания фракций с использованием многоступенчатых экстракторов. Переработка нафталиновой фракции и получение нафталина. Основные направления использования нафталина. Получение прессованного и кристаллического нафталина. Ап-

		<p>паратурное оформление процесса. Ректификационные методы переработки нафталиновой фракции. Производство очищенного нафталина.</p> <p>Современные схемы переработки антраценовой фракции каменноугольной смолы. Основные направления использования, антрацена, фенантрена и карбазола.</p> <p>Переработка легких пиридиновых и хинолиновых оснований.</p>
P10	Заключение	Обобщение основных положений курса.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Для очной формы обучения

Код раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P3	1	Определение свободного и связанного аммиака в избыточной надсмольной воде (модельный раствор) фенолформальдегидным способом	4
P4	2	Построение калибровочного графика и определение содержания роданидов в надсмольной воде (модельный раствор) фотометрическим методом	8
P5	3	Определение основных показателей каменноугольного ксилола в виде смеси трех изомеров, получаемого при переработке сырого бензола.	6
P6	4	Определение содержания общих фенолов в каменноугольном масле в бюретке Каттвинкеля	6
P7	5	Определение содержания коксохимического нафталина по температуре кристаллизации	6
P8	6	Анализ каменноугольного пека: - определение летучих веществ; - определение температуры размягчения по К и С; - определение зольности.	9
P9	7	Определение основных показателей каменноугольного сольвента: плотность, летучесть, реакция водной вытяжки. Построение калибровочного графика и определение содержания фенола в пробе каменноугольного сольвента фотометрическим методом	12
Всего:			51

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены.

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

ДР 1. Расчет тепла выделяющегося при сжигании аммиака.

ДР 2. Оценка процесса кристаллизации для разделения каменноугольной смолы и ее фракций с помощью структуры фазовых диаграмм жидкость – твердое в многокомпонентных системах.

ДР 3. Расчет выхода летучих продуктов в технологии получения пекового кокса.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Обучение на основе опыта	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1-P10				*	*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Ахметов С.А. Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 250400 "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов" / С.А. Ахметов, М.Х. Ишмияров, А.А. Кауфман. — Санкт-Петербург: Недра, 2009. — 832 с. (30 экз.)

2. Павлович О.Н. Состав, свойства и перспективы переработки каменноугольной смолы / Павлович О.Н. — ЭИ .— 2006 .— Учебное пособие для самостоятельной работы студентов специальности – Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов. - в корпоративной сети УрФУ .— <URL:http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=402

3. Белоусова О.А. Полиазеотропно-полиэвтектические свойства каменноугольной смолы: учеб. пособие [для обучения студентов специальности 250403 - Хим. технология природ. энергоносителей и углеродных материалов, а также для обучающихся в магистратуре и бакалавриате: 240100] / О.А. Белоусова, О.Н. Павлович; науч. ред. Г.Б. Лехова ; Урал. гос.

техн. ун-т - УПИ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина.— Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2009.— 128 с. (15 экз.)

9.1.2.Дополнительная литература

1. Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей: Учеб. пособие для вузов. – М: Химия, Колос, 2004. – 456 с. (30 экз.)
2. Химическая технология твердых горючих ископаемых: учебник для вузов / под ред. Г.Н. Макарова и Г.Д. Харламповича. - М. : Химия, 1986. - 496 с. (33 экз.)

9.2. Методические разработки

1. Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых: учебное пособие / С.А. Ахметов, М.Х. Ишмияров, А.А. Кауфман; Под ред. С.А. Ахметов. – СПб.: Недра, 2009. 832 с.
2. Еремин А.Е. Проектирование технологических схем и установок переработки горючих ископаемых и их экологическое сопровождения: учебное пособие/ А.Я. Еремин, М.Г. Шишов, Ю.Г. Кирсанов. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. 36 с.
3. Состав, свойства и перспективы переработки каменноугольной смолы: Учебное пособие / О.Н. Павлович. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ – УПИ, 2006. 44 с.
4. Полиазетропно-полиэвтектические свойства каменноугольной смолы: учебное пособие / О.А. Белоусова, О.Н. Павлович. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2009. 128 с.

9.3. Программное обеспечение

Операционная система Microsoft Windows;
Microsoft Office в составе Word, Excel;

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УРФУ: <http://study.urfu.ru>
2. Зональная научная библиотека УРФУ: <http://lib.urfu.ru/>
3. Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>
4. Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
5. Поисковая система публикаций научных изданий: <http://www.sciencedirect.com>
6. Электронная библиотека учебных материалов по химии портала фундаментального химического образования России Chem. Net. Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
7. Интеллектуальная поисковая система Нигма. РФ. Режим доступа: <http://www.nigma.ru>
8. Российская Государственная Библиотека (РГБ), Москва. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>.
9. Библиотека по естественным наукам РАН (БЕН РАН), Москва [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.benran.ru>.
10. Поисковая система по химии CWM Global Search. Химико-технологический факультет СамГТУ . Режим доступа: <http://chem.samgtu.ru/node/79>
11. Химик.ру – сайт о химии. Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/bse/3009.html>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционный материал должен изучаться в специализированной аудитории, оснащённой современным компьютером с подключенным к нему цветным сканером и цветным принтером; проектором с видеотерминала персонального компьютера на настенный экран.

Лабораторные работы должны выполняться в специализированных классах, оснащённых современным оборудованием, в соответствии с тематикой изучаемого материала; число рабочих мест в лаборатории должно быть таким, чтобы обеспечивалась групповая

работа студентов.

Лабораторный зал Х-248, оснащенный лабораторной посудой и оборудованием, в том числе: ареометр (2 шт.); фотометр КФК-3 (2 шт.); весы лабораторные ВЛР 200, 210 (2 шт.); весы SCA 210 (1 шт.); шкаф сушильный №3 (учебный) ШС-3 (2-шт.); муфельные печи (3 шт.); аквадистиллятор (1 шт.); электроплитка однокомфорочная (4 шт.).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
«Улавливание и переработка химических продуктов коксования»

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не предусмотрен, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов - не предусмотрен.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций (36)</i>	VII, 1-9	20
<i>Участие в работе лекций</i>	VII, 1-9	20
<i>Домашняя работа 1</i>	VII, 3	20
<i>Домашняя работа 2</i>	VII, 6	20
<i>Домашняя работа 3</i>	VII, 8	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: не предусмотрены.		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Активность</i>	VII, 10-17	40
<i>Качество выполнения</i>	VII, 10-17	25
<i>Оформление отчета</i>	VII, 10-17	30
<i>Посещаемость</i>	VII, 10-17	5
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
 Не предусмотрены.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 7	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины
«Улавливание и переработка химических продуктов коксования»

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УРФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УРФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УРФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если получены ответы на два теоретических вопроса с помощью наводящих вопросов преподавателя.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

– в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;

– при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

Тестовые задания по темам:

1. Первичное охлаждение коксового газа
2. Конечное охлаждение коксового газа
3. Основы и продукты переработки каменноугольной смолы

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

Не предусмотрены.

8.3.3. Примерные домашние работы

ДР 1. Расчет тепла выделяющегося при сжигании аммиака.

Варианты 1–5: исходя из ресурсов аммиака в кокс. газе, соответственно: 5; 8; 10; 12; 13.

ДР 2. Оценка процесса кристаллизации для разделения каменноугольной смолы и ее фракций с помощью структуры фазовых диаграмм жидкость – твердое в многокомпонентных системах. Варианты 1–5: предоставляется для оценки 5 вариантов фазовых диаграмм смолы жидкость – твердое.

ДР 3. Расчет выхода летучих продуктов в технологии получении пекового кокса.

Варианты 1–5: летучие продукты, соответственно; смола (1 вариант); коксовый газ (2 вариант), пирогенетическая влага (3 вариант); аммиак (4 вариант); сернистые соединения (5 вариант).

8.3.4. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрены.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрено.

8.3.6. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Общие принципы улавливания летучих продуктов КХП. Последовательность обработки коксового газа и улавливания химических продуктов и их варианты.
2. Летучие продукты коксования. Характеристика коксового газа, поступающего в первичные газовые холодильники.
3. Первичное охлаждение коксового газа. Технологическая схема отделения конденсации.
4. Разделение воды, смолы и фусов при первичном охлаждении коксового газа.
5. Транспортирование коксового газа. Очистка газа от смолы.
6. Очистка коксового газа от аммиака с получением сульфата аммония в сатураторном процессе.
7. Очистка коксового газа от аммиака с получением сульфата аммония в бессатураторном процессе.
8. Абсорбция аммиака водой с последующей десорбцией из воды и уничтожением аммиака.
9. Круговой фосфатный способ очистки газа от аммиака.
10. Выделение аммиака из надсмольной воды. Улавливание пиридиновых оснований.
11. Особенности применения процесса абсорбции при извлечении сероводорода из коксового газа. Классификация методов извлечения сероводорода.
12. Жидкофазные окислительные методы очистки коксового газа от сероводорода. Мышьяково-содовый метод улавливания.
13. Жидкофазные окислительные методы очистки коксового газа от сероводорода. Хинноновый метод улавливания.
14. Круговые методы сероочистки коксового газа на примере вакуум-карбонатного способа очистки.
15. Круговые методы сероочистки коксового газа на примере аммиачного способа очистки.
16. Комплексные технологии очистки коксового газа от аммиака, сероводорода и цианистого водорода.
17. Переработка сероводородного газа с получением серы и серной кислоты.
18. Конечное охлаждение коксового газа.
19. Улавливание бензольных углеводородов из коксового газа и дистилляция бензольных углеводородов из поглотительного масла.
20. Основные направления использования бензола и нафталина. Требования к чистоте этих продуктов как к сырью для различных производств.
21. Состав сырого бензола. Технология его переработки с получением технических продуктов.
22. Особенности состава и свойств каменноугольной смолы, направления ее переработки.
23. Основные технологические схемы переработки каменноугольной смолы: - в одноколонном ректификационном агрегате, путем многоколонного фракционирования с отбором широкого дистиллята.
24. Основная аппаратура для разделения каменноугольной смолы. Трубочатые печи, испаритель, ректификационные колонны.
25. Исходный состав примесей в коксовом газе
26. Подготовка каменноугольной смолы к переработке. Обезвоживание смолы.
27. Производство очищенного нафталина.
28. Извлечение фенолов и оснований из фракций каменноугольной смолы.
29. Сернокислотные методы очистки бензольных и нафталинсодержащих продуктов.
30. Технология очистки бензола и нафталина с использованием гидрогенизационного метода.
31. Переработка нафталиновой фракции методами дистилляции и ректификации.

32. Влияние физико-химической природы каменноугольной смолы на выбор метода ее переработки.
33. Характеристики каменноугольного пека. Производство высокотемпературного пека.
34. Переработка нафталиновой фракции методом кристаллизации (схемы прессования и кристаллизации).
35. Сравнить схемы переработки нафталиновой фракции каменноугольной смолы.
36. Современные схемы переработки антраценовой фракции каменноугольной смолы.
37. Производство пекового кокса. Характеристика пекового кокса.
38. Технологическая схема процесса обесфеноливания и обеспиридинивания фракций с использованием многоступенчатых экстракторов.
39. Основные направления использования продуктов переработки смолы.
40. Фракции каменноугольной смолы и направления их переработки.
41. Переработка легких пиридиновых и хинолиновых оснований.
42. Содержание серы в углях и коксе. Причины очистки и требования к очистке коксового газа от сероводорода.

8.3.7. Ресурсы АПИМ УРФУ, СКУД УРФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.8. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.9. Интернет-тренажеры

Не используются.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ТВЕРДЫХ ПРИРОДНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Переработка твердых природных энергоносителей	Коды модуля 1119384
Образовательные программы Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Коды ОП 18.03.01/01.01
Направления подготовки Химическая технология	Коды направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС	Реквизиты приказов Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 1005 от 11.08.2016 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Стахеев Сергей Георгиевич	К.т.н., с.н.с.	Зав. кафедрой	Кафедра химической технологии топлива и промышленной экологии	

Руководитель модуля

С.Г. Стахеев

**Рекомендовано учебно-методическим советом
Химико-технологического института**

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 7 от «15» сентября 2017 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ТВЕРДЫХ ПРИРОДНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина является составляющей модуля «Переработка твердых природных энергоносителей». Дисциплина посвящена изучению технологий газификации и ожижения твердых природных энергоносителей. Продукты газификации - генераторные газы используются в энергетических целях и для синтеза органических соединений, в том числе жидких топлив. В мире ведутся интенсивные работы по созданию новых эффективных технологий по ожижению низкосортных углей. В программе учтены последние достижения отечественного и зарубежного опыта в области химической технологии твердых природных энергоносителей и продуктов из них.

В результате изучения дисциплины студент должен получить знания по технологии обогащения, подготовке и энерготехнологической переработке твердых природных энергоносителей, ознакомиться с перспективами развития отраслей, связанных с химической переработкой горючих ископаемых. Полученные знания и навыки реализуются и получают развитие в процессе дальнейшего обучения и последующей трудовой деятельности.

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- готовностью составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата (ПК-2);
- способностью обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-5);
- готовностью определять стоимостную оценку основных производственных ресурсов (ПК-12);
- готовностью систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов предприятия (ПК-14);
- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-17);
- готовность использовать знания теоретических закономерностей процессов переработки твердых природных энергоносителей и нефтегазового сырья и производства углеграфитовых материалов для анализа существующих технологий и разработки путей их совершенствования (ДПК-1-ТОП5).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- историю и направления развития химической переработки твердых горючих ископаемых, виды получаемой продукции их назначение и роль в развитии цивилизации;
- технику и технологию подготовки твердых природных энергоносителей к химической переработке;
- существующую технику и технологию газификации и ожижения твердых горючих ископаемых, и перспективу их развития.

Уметь:

- работать с научно-технической информацией в области химической технологии твердых природных энергоносителей;
- выбирать наиболее эффективную технологию газификации твердого топлива для конкретных условий размещения производства и потребления получаемого газа;

- определять в лабораторных условиях основные показатели процесса газификации твердых природных энергоносителей и состав генераторных газов.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- сформировать способность решать типовые профессиональные задачи в производственной деятельности по технологии газификации, ожижения углей.

1.4. Объем дисциплины

По очной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
				5
1.	Аудиторные занятия	51	51	51
2.	Лекции	34	34	34
3.	Практические занятия	17	17	17
4.	Лабораторные работы			
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	93	7,65	93
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144		144
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
P1	Введение	Краткая характеристика дисциплины, её цели, задачи, объём, содержание, порядок изучения материала. Формы контроля самостоятельной работы. Характеристика учебной литературы. История развития и современное состояние химической технологии твердых природных энергоносителей.
P2	Грохочение и дробление твердых природных энергоносителей	Грохочение твердых горючих ископаемых. Гранулометрический состав топлива. Шкала и модуль шкалы классификации. Эффективность грохочения. Схемы грохочения. Виды просеивающих поверхностей. Конструкции грохотов и принцип их работы. Дробление твердых горючих ископаемых. Степень измельчения. Работа дробления. Схемы дробления. Способы воздействия на материал при дроблении. Щековые и конусные дробилки. Валковые дробилки. Барабанные дробилки. Молотковые дробилки. Барабанные мельницы.
P3	Обогащение твердых природных энергоносителей	Обогащение углей. Фракционный анализ. Обогащаемость углей. Физические и физико-химические основы обогащения. Ручная выборка. Обогащение при дроблении. Гравитационное обогащение. Обогащение в тяжелых средах. Колесные сепараторы. Гидроциклоны. Отсадочные машины. Флотация. Флотационные машины. Назначение и виды реагентов при флотации. Обезвоживание продуктов обогащения. Шламовое хозяйство.

Р4	Газификация твердых природных энергоносителей	<p>История развития процессов газификации. Основные особенности и химизм процессов газификации. Классификация процессов газификации. Виды дутья при газификации. Технология получения воздушного, полуводяного, водяного и оксидоводяного газов. Выход, состав и теплота сгорания газа при газификации. Жидкое и твердое золоудаление. Влияние давления на процесс газификации.</p> <p>Газификация в плотном слое. Конструкция и принцип работы газогенератора "Лурги". Газификация в псевдооживленном слое. Конструкция и принцип работы газогенератора "Винклера". Газификация в потоке. Конструкция и принцип работы газогенератора "Копперса-Тотцека". Газогенераторы циклического действия.</p> <p>Комбинированная установка высокотемпературного ядерного реактора с газогенератором водяного газа. Конструкция, принцип работы и перспективы развития.</p> <p>Технология подземной газификации углей. История и перспективы развития технологии подземной газификации. Техника и технология очистки продуктов газификации. Производство водорода из генераторных газов.</p> <p>Современное состояние и перспективы развития электростанций с газификацией угля. Преимущества внутрициклового газификации.</p>
Р5	Получение жидких топлив из твердых горючих ископаемых	<p>Недеструктивная и деструктивная гидрогенизация. Основные закономерности гидрогенизационных процессов. Особенности подготовки сырья.</p> <p>Технология жидкофазной гидрогенизации. Устройство и принцип работы основных аппаратов. Влияние технологических параметров на выход основного продукта. Применяемые катализаторы. Переработка среднего масла и бензина жидкофазной гидрогенизации. Варианты технологических схем переработки, их отличительные особенности. Термическое растворение угля и сланцев.</p>

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

4.2. Практические занятия

Для очной формы обучения

Код раздела	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
Р3	1	Расчет процесса газификации твердых природных энергоносителей по методу Н.Н. Доброхотова	8
Р4	2	Составление материального и теплового балансов и расчет основных геометрических параметров слоевого газогенератора	9
Всего:			17

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Домашняя работа 1. Получение генераторных газов при газификации органической массы твердых природных энергоносителей.

Домашняя работа 2. Получения жидких топлив из твердых природных энергоносителей.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.4.1. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Обучение на основе опыта	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1												
P2						*						
P3					*	*						
P4					*	*						
P5						*						

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)
7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)
8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

Печуро Н.С. Химия и технология синтетического жидкого топлива и газа: Учеб. пособие для высш. шк. по спец. "Хим. технология твердого топлива" / Н.С. Печуро, В.Д. Капкин, О.Ю. Песин. — М.: Химия, 1986. — 349 с. (30 экз.)

9.1.2. Дополнительная литература

Химическая технология твердых горючих ископаемых: учеб. для вузов / Под ред. Г.Н. Макарова и Г.Д. Харламповича. - М.: Химия. 1986.-496 с. (33 экз.)

9.2. Методические разработки

Не используются.

9.3. Программное обеспечение

операционная система Microsoft Windows;
Microsoft Office в составе Word, Excel;
Компьютерные программы "Компас-График" версий 3D LT, 5D, 7D, 8D и другие версии.

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <http://study.urfu.ru>
2. Зональная научная библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru/>
3. Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>
4. Свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org>
5. Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
6. Поисковая система публикаций научных изданий: <http://www.sciencedirect.com>

7. Электронная библиотека учебных материалов по химии портала фундаментального химического образования России ChemNet. Режим доступа:
<http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
8. Интеллектуальная поисковая система Нигма.РФ . режим доступа: <http://www.nigma.ru>
9. Электронная справочно-информационная система «Химический ускоритель». Иркутский государственный университет. Режим доступа: <http://www.chem.isu.ru/leos/>
10. Российское образование: федеральный портал образовательных интернет-ресурсов: физическая химия. Режим доступа:
http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=viewlink&cid=2519
11. Поисковая система по химии CWM Global Search. Химико-технологический факультет СамГТУ. Режим доступа: <http://chem.samgtu.ru/node/79>
12. Химик.ру – сайт о химии. Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/bse/3009.html>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционная аудитория, оборудованная средствами электронной презентации.

Компьютерный класс для проведения практических занятий со студентами и выполнения ими расчетных заданий.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
«Химическая технология твердых природных энергоносителей»

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не предусмотрен, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов - не предусмотрен.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение лекций	5, 1-8	16
Домашнее задание 1	5, 1-8	42
Домашнее задание 2	5, 1-8	42
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение практических занятий (5 семестр)	5, 9-17	16
Пр.з.1 Расчет процесса газификации твердых природных энергоносителей по методу Н.Н. Доброхотова	5, 9-17	42
Пр.з.2 Составление материального и теплового балансов и расчет основных геометрических параметров слоевого газогенератора	5, 9-17	42
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: не предусмотрены.		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрены.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 5	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины
«Химическая технология твердых природных энергоносителей»

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к рабочей программе дисциплины
«Химическая технология твердых природных энергоносителей»

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически

стройно. Студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если получены ответы на два теоретических вопроса с помощью наводящих вопросов преподавателя.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий Не предусмотрены.

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий Не предусмотрены.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы Не предусмотрены.

8.3.4. Примерные темы домашних работ

Домашняя работа 1. Получение генераторных газов при газификации органической массы твердых природных энергоносителей.

Примеры заданий:

- техника и технология, современное состояние и перспективы развития газификации отходов лесозаготовляющих и перерабатывающих предприятий;
- технология газификации органической массы каменных углей в плотном слое;
- технология газификации углеродосодержащих материалов в кипящем слое;
- внутрицикловая газификация при производстве электрической энергии;
- технология и перспективы развития паровой газификации твердых топлив с использованием тепла ядерных реакторов;
- подземная газификация каменных углей, особенности технологии и перспективы развития.
- получение синтез-газа в газогенераторах и направления его применения для органического синтеза.

Домашняя работа 2. Получения жидких топлив из твердых природных энергоносителей.

Примеры заданий:

- критерии оценки твердых горючих ископаемых для технологии жидкофазной гидрогенизации;
- история развития, современное состояние и перспективы развития получения жидких моторных топлив из каменных углей;
- сравнительный технико-экономический анализ технологий прямого ожижения и синтеза по методу Фишера-Тропша;

Домашние работы оформляются в печатном виде с соблюдением требований по оформлению, изложенными в ГОСТ 7-32-01, содержат введение, основную часть и заключение. К домашней работе прилагается задание преподавателя.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрено.

8.3.6. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. История развития и современное состояние получения газообразного топлива из твердых горючих ископаемых.
2. Технология получения и свойства идеального воздушного газа.
3. Степень измельчения. Циклы дробления. Основные способы дробления.
4. Газогенератор для пылевидных твердых топлив "Копперс-Тотчек".
5. Фракционный анализ. Степень обогатимости углей.
4. Особенности подготовки сырья к жидкофазной гидрогенизации.
6. Гравитационное обогащение. Устройство и принцип работы отсадочной машины.
7. Технология переработки среднего масла и бензина жидкофазной гидрогенизации.
8. Отличие промышленных генераторных газов от идеальных газов газификации твердых топлив.
9. Основные способы дробления. Устройство и принцип работы валковой дробилки.
10. Комбинирование ядерных реакторов с газогенераторами водяного газа. Перспективы развития.
11. Гравитационное обогащение. Устройство и принцип работы гидроциклона.
12. Основные закономерности гидрогенизации твердых горючих ископаемых.
13. Газификация твердых горючих ископаемых. Принцип работы слоевого газогенератора.
14. Обогащение и обогатимость угля. Физические и физико-химические основы обогащения угля.
15. Технология получения и свойства идеального оксигидрогенного газа.
16. Схемы и эффективность грохочения.
17. Классификация процессов газификации.
18. Гравитационное обогащение угля. Устройство и принцип работы колёсного сепаратора.
19. Технология получения и свойства идеального водяного газа.
20. Устройство и принцип работы аппарата для жидкофазной гидрогенизации.
21. Особенности и перспективы подземной газификации твердых горючих ископаемых.
22. Грохочение угля. Основные конструкции грохотов.
23. Газогенератор для получения водяного газа циклического действия.
24. Технология жидкофазной гидрогенизации.
25. Устройство и принцип работы газогенератора псевдоожиженного слоя с газораспределительной решеткой и без решетки.
26. Теоретические основы обогащения углей. "Обогащение" и "обогатимость" углей.
27. Технология получения и свойства идеального воздушного газа.
28. Технология получения и свойства идеального полуводяного газа.
29. Общая схема производства углеграфитовых материалов.
30. Основные способы дробления. Устройство и принцип работы молотковой дробилки.
31. Слойовой газогенератор с мокрым золоудалением.

32. Методы обогащения угля. Ручная выборка. Обогащение при дроблении.

8.3.7. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.8. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.9. Интернет-тренажеры

Не используются.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Химико-технологический институт

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УГЛЕГРАФИТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Переработка твердых природных энергоносителей	Коды модуля 1119384
Образовательные программы Химическая технология неорганических, органических веществ, природных энергоносителей и лекарственных препаратов	Коды ОП 18.03.01/01.01
Направления подготовки Химическая технология	Коды направления и уровня подготовки 18.03.01
Уровень подготовки Бакалавриат	
ФГОС	Реквизиты приказов Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 1005 от 11.08.2016 г.

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Сидоров Олег Федорович	д.т.н.	профессор	Кафедра химической технологии топлива и промышленной экологии	

Руководитель модуля

С.Г. Стахеев

**Рекомендовано учебно-методическим советом
Химико-технологического института**

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 7 от «15» сентября 2017 г.

А.Б. Даринцева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ТВЕРДЫХ УГЛЕГРАФИТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина является составляющей модуля «Переработка твердых природных энергоносителей» и посвящена направлению переработки продуктов термических превращений природных энергоносителей, а именно – получению углеграфитовых материалов. Углеграфитовые материалы находят широкое применение в технике, являются необходимой частью токосъемных устройств, электродов и т.п. Студенты осваивают анализ существующих технологий переработки углеграфитовых материалов и получают представление о разработке путей их усовершенствования на основе последних достижений науки и техники.

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- готовностью составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата (ПК-2);
- способностью обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-5);
- готовностью определять стоимостную оценку основных производственных ресурсов (ПК-12);
- готовностью систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов предприятия (ПК-14);
- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-17);
- готовность использовать знания теоретических закономерностей процессов переработки твердых природных энергоносителей и нефтегазового сырья и производства углеграфитовых материалов для анализа существующих технологий и разработки путей их усовершенствования (ДПК-1-ТОП5).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- состояние и тенденции развития производства углеграфитовых материалов (УГМ) и композитов в мировой экономике и России;
- структуру отраслей и сырьевую базу промышленности по производству сырья для производства УГМ и композитов;
- технологические процессы получения УГМ и композитов.

Уметь:

- осуществлять эффективный поиск и анализ необходимой информации по технологии производства углеграфитовых материалов;
- использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий из углеграфитовых материалов.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- в области технологии изготовления углеграфитовых изделий;
- в анализе качества продукции, сырья и материалов при переработке углеграфитовых материалов.

1.4. Объем дисциплины

По очной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	
				8
1.	Аудиторные занятия	64	64	64
2.	Лекции	48	48	48
3.	Практические занятия	16	16	16
4.	Лабораторные работы			
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	188	9,6	188
6.	Промежуточная аттестация	4	0,25	3
7.	Общий объем по учебному плану, час.	252		252
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	7		4

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела	Раздел дисциплины	Содержание
P1	Классификация и основные области применения углеграфитовых материалов и композитов	Классификация и основные области применения углеграфитовых материалов (УГМ) и композитов
P2	Общие свойства материалов на основе углерода	Общие свойства материалов на основе углерода. Теоретические основы производства углеграфитовых материалов. Структура графитов и углеграфитовых материалов, принципы регулирования их свойств. Принципиальная технологическая схема производства УГМ.
P3	Сырьевые материалы для производства УГМ и композитов	Сырьевые материалы для производства УГМ и композитов. Общее и отличие их в производстве электродных и электроугольных изделий.
P4	Прокалка коксов	Прокалка коксов. Изменение свойств материала в процессе нагрева в зависимости от температуры, времени и условий прокалки. Типы прокалочных печей – вращающиеся, ретортные и электрические. Оценка эффективности использования печей, их достоинств и недостатков. Измельчение и рассев углеродистых материалов.
P5	Принципы составления производственных рецептов	Принципы составления производственных рецептов, дозировка сырьевых материалов.
P6	Смешение и прессование заготовок	Смешение и прессование заготовок: 1. Приготовление массы. Факторы, влияющие на процессы смешения и пластическую деформацию обрабатываемого материала при прессовании. Виды и технология формования. Виды брака и меры его предупреждения. 2. Виды прессования. Прошивное прессование. Прессование в матрицу. Гидростатическое прессование
P7	Процесс обжига изделий	Процесс обжига изделий: 1. Химические процессы, протекающие при коксова-

		нии связующего вещества. Последовательность и температурные интервалы превращения связующего в кокс. 2. Технология обжига и типы печей – кольцевые многокамерные, тоннельные, электрические. Технологическая оценка печей.
P8	Процесс графитации изделий	Процесс графитации изделий: 1. Теоретические основы процесса. Изменение свойств углеграфитовых материалов в процессе графитации. 2. Технология графитации. Режимы графитации, типы графитировочных печей электрического сопротивления и показатели их работы. 3. Виды брака при обжиге и графитации УГМ.
P9	Пропитка и уплотнение	Пропитка и уплотнение УГМ.
P10	Углеродные волокна и ткани	Углеродные волокна и ткани
P11	Композиционные материалы на основе волокнистых наполнителей	Композиционные материалы на основе волокнистых наполнителей.
P12	Экологические аспекты производства УГМ и композитов	Экологические аспекты технологии УГМ и композитов

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

4.2. Практические занятия

Для очной формы обучения

Код раздела	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P3	1	Технический анализ сырых коксов	2
P3	2	Определение группового химического состава пеков	4
P4	3	Анализ прокаленных коксов	2
P6	4	Анализ качества смешения массы	2
P7	5	Определение качества изделий после обжига	2
P8	6	Определение качества графитированных изделий	3
Всего:			17

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Домашняя работа № 1. Описание процесса обжига изделий.

Домашняя работа № 2. Процесс графитации изделий

Домашняя работа № 3. Пропитка и уплотнение

Домашняя работа № 4. Углеродные волокна и ткани

Домашняя работа № 5. Композиционные материалы на основе волокнистых наполнителей

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Реферат 1. Прокалка кокса.

Реферат 2. Принципы составления производственных рецептур.

Реферат 3. Смешение и прессование заготовок.

Реферат 4. Пропитка и уплотнение.

Реферат 5. Композиционные материалы на основе волокнистых наполнителей.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Обучение на основе опыта	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1												
P2												
P3			*									
P4					*							
P5												
P6			*		*							
P7-P12												

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Ахметов С.А. Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых: Учеб. пособие: – СПб.: Недра, 2009. – 832 с. (30 экз.)

9.1.2. Дополнительная литература

1. Темкин И.В. Производство электроугольных изделий: Учеб. пособие для подгот. рабочих на производстве / И.В. Темкин .— 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высшая школа, 1975.— 232 с. (8 экз.)

9.2. Методические разработки

1. Ахметов С.А, Ишмияров А.А, Кауфман А.А. Технология переработки нефти, газа и твердых горючих ископаемых: Учеб. пособие: – СПб.: Недра, 2009. – 832 с.
2. Еремин А.Е. Проектирование технологических схем и установок переработки горючих ископаемых и их экологическое сопровождения: учебное пособие/ А.Я. Еремин, М.Г. Шишов, Ю.Г. Кирсанов. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2012. - 36 с.

9.3. Программное обеспечение

операционная система Microsoft Windows;
Microsoft Office в составе Word, Excel

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ: <http://study.urfu.ru>
2. Зональная научная библиотека УрФУ: <http://lib.urfu.ru/>
3. Поисковые системы: <http://www.yandex.ru>, <http://www.google.com>
4. Свободная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org>
5. Российская электронная научная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
6. Поисковая система публикаций научных изданий: <http://www.sciencedirect.com>
7. Электронная библиотека учебных материалов по химии портала фундаментального химического образования России ChemNet. Режим доступа:
<http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
8. Интеллектуальная поисковая система Нигма.РФ . режим доступа: <http://www.nigma.ru>
9. Электронная справочно-информационная система «Химический ускоритель». Иркутский государственный университет. Режим доступа: <http://www.chem.isu.ru/leos/>
10. Российское образование: федеральный портал образовательных интернет-ресурсов: физическая химия. Режим доступа:
http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=viewlink&cid=2519
11. Поисковая система по химии CWM Global Search. Химико-технологический факультет СамГТУ . Режим доступа: <http://chem.samgtu.ru/node/79>
12. Химик.ру – сайт о химии. Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/bse/3009.html>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционная аудитория, оборудованная средствами электронной презентации.

Компьютерный класс для проведения практических занятий со студентами и выполнения ими расчетных заданий.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
«Химическая технология твердых углеродистых материалов»

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – не предусмотрен, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов - не предусмотрен.

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций (8 семестр)</i>	8, 1-8	25
<i>ДЗ1. Описание процесса обжига изделий</i>	8, 3-4	15
<i>ДЗ2. Процесс графитации изделий</i>	8, 3-4	15
<i>ДЗ3. Пропитка и уплотнение</i>	8, 3-4	15
<i>ДЗ4. Углеродные волокна и ткани</i>	8, 5-6	15
<i>ДЗ5. Композиционные материалы на основе волокнистых наполнителей</i>	8, 5-6	15
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение практических занятий (7 семестр)</i>	8, 5-8	15
<i>Пр.з. 1 Технический анализ сырых коксов</i>	8, 5-8	10
<i>Пр.з. 2 Определение группового химического состава пеков</i>	8, 5-8	10
<i>Пр.з. 3 Анализ прокаленных коксов</i>	8, 5-8	10
<i>Пр.з. 4 Анализ качества смешения массы</i>	8, 5-8	10
<i>Пр.з. 5 Определение качества изделий после обжига</i>	8, 5-8	10
<i>Пр.з. 6 Определение качества графитированных изделий</i>	8, 5-8	10
<i>Реферат 1</i>	8, 5-8	5
<i>Реферат 2</i>	8, 5-8	5
<i>Реферат 3</i>	8, 5-8	5
<i>Реферат 4</i>	8, 5-8	5
<i>Реферат 5</i>	8, 5-8	5
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет.		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: не предусмотрены.		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрены.

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 8	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины
«Химическая технология твердых углеродистых материалов»

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к рабочей программе дисциплины
«Химическая технология твердых углеродистых материалов»

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если получены ответы на два теоретических вопроса с помощью наводящих вопросов преподавателя.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий Не предусмотрены.

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий Не предусмотрены.

8.3.3. Примерные домашние работы

Домашняя работа № 1. Описание процесса обжига изделий.

Домашняя работа № 2. Процесс графитации изделий

Домашняя работа № 3. Пропитка и уплотнение

Домашняя работа № 4. Углеродные волокна и ткани

Домашняя работа № 5. Композиционные материалы на основе волокнистых наполнителей

Пример домашней работы №2 «Процесс графитации изделий»

Домашняя работа должна включать и раскрыть следующие основные положения:

- Современные представления о механизме графитации, как процесса максимального приближения кристаллитов исходных углеродных материалов к структуре идеального кристалла графита с минимальным межплоскостным расстоянием. Причины, препятствующие процессу графитации. Графитируемые и не графитируемые углеродные материалы на примере стеклоуглерода. Неупорядоченный углерод, турбостратная структура, трехмерное упорядочение.
- Цели, достигаемые графитацией углеродных материалов на примере ядерного графита. Основные отличия природных графитов от искусственных.

- Устройство графитировочных печей и режимы графитации. Технологические варианты графитации в печах Ачесона и Кастнера.
- Технология получения искусственных графитов и ассортимент графитируемых изделий.

Страницы домашней работы должны быть скомпонованы в следующем порядке:

- | | |
|---|--|
| 1 | титульный лист |
| 2 | содержание |
| 3 | введение |
| 4 | основная часть, состоящая из глав и параграфов |
| 5 | заключение |
| 6 | список использованной литературы |
| 7 | приложение |

Объем домашней работы – 20-25 страниц, включая графическую часть. Страницы текста и приложений должны соответствовать формату А4 (210x297). Выполнение работы осуществляется машинописным способом на одной стороне листа белой бумаги через 1,5-2 интервала. Высота букв и цифр должна быть не менее 1,8 мм. (Обычно шрифт 12 Times New Roman С с двойным интервалом или шрифт 14 Times New Roman С с полуторным интервалом). На странице около 1800 знаков, включая пробелы и знаки препинания, т.е. 57-60 знаков в строке, 28-30 строк на странице. Текст курсовой работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое - не менее 30 мм, правое - не менее 10 мм, верхнее - не менее 15 мм, нижнее - не менее 20 мм.

8.3.4. Примерные рефераты

Реферат 1. Прокалка коксов.

Реферат 2. Принципы составления производственных рецептур.

Реферат 3. Смешение и прессование заготовок.

Реферат 4. Пропитка и уплотнение.

Реферат 5. Композиционные материалы на основе волокнистых наполнителей.

Пример реферата №5 «**Композиционные материалы на основе волокнистых наполнителей**».

Реферат должен содержать современные данные о композиционных углеродных материалах, об их преимуществах в сравнении с другими известными конструкционными материалами. Содержание реферата должно включать описание свойств и технологии получения наиболее известных углеродных композитов – полимерных (углепластики и стеклопластики) и графитируемых углерод - углеродных с пековой матрицей и арматурным каркасом из углеродных волокон, а также перспективные композиты, матрица которых усилена добавлением углеродных наночастиц – нанотрубок и фуллеренов. Реферат должен раскрыть причины увеличенной прочности композитов, влияние анизотропии свойств и прочности связи арматурных компонентов и матрицы.

Требования к объему реферата- 20-40 страниц. Оформление и структура реферата аналогично оформлению домашнего задания.

Реферат должен быть доложен и защищен на семинарских занятиях.

8.3.5. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрены.

8.3.6. Перечень примерных вопросов для зачета

1. Классификация и основные области применения углеграфитовых материалов (УГМ) и композитов.
2. Общие свойства материалов на основе углерода.
3. Теоретические основы производства углеграфитовых материалов.
4. Структура графитов и углеграфитовых материалов, принципы регулирования их свойств.
5. Принципиальная технологическая схема производства УГМ.

6. Сырьевые материалы для производства УГМ и композитов. Общее и отличие их в производстве электродных и электроугольных изделий.
7. Прокалка коксов. Изменение свойств материала в процессе нагрева в зависимости от температуры, времени и условий прокалки.
8. Типы прокалочных печей – вращающиеся, ретортные и электрические. Оценка эффективности использования печей, их достоинств и недостатков.
9. Измельчение и рассев углеродистых материалов.
10. Принципы составления производственных рецептов, дозировка сырьевых материалов.
11. Смешение и прессование заготовок. Приготовление массы. Факторы, влияющие на процессы смешения и пластическую деформацию обрабатываемого материала при прессовании.
12. Виды и технология формования. Виды брака и меры его предупреждения.
13. Виды прессования. Прошивное прессование. Прессование в матрицу. Гидростатическое прессование
14. Процесс обжига изделий. Химические процессы, протекающие при коксовании связующего вещества.
15. Последовательность и температурные интервалы превращения связующего в кокс.
16. Технология обжига и типы печей – кольцевые многокамерные, тоннельные, электрические. Технологическая оценка печей.
17. Процесс графитации изделий. Теоретические основы процесса. Изменение свойств углеродистых материалов в процессе графитации.
18. Технология графитации. Режимы графитации, типы графитировочных печей электрического сопротивления и показатели их работы.
19. Виды брака при обжиге и графитации УГМ.
20. Пропитка и уплотнение УГМ
22. Углеродные волокна и ткани
23. Композиционные материалы на основе волокнистых наполнителей
25. Экологические аспекты технологии УГМ и композитов.

8.3.7. Перечень примерных вопросов для экзамена

Не предусмотрено.

8.3.8. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

8.3.9. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

8.3.10. Интернет-тренажеры

Не используются.