

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор Н.К. Кондрашева

Проректор по образовательной
деятельности, доцент
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ КОКСОХИМИЧЕСКОГО
ПРОИЗВОДСТВА

Уровень высшего образования:	Магистратура
Направление подготовки:	18.04.01 Химическая технология
Направленность (профиль):	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов
Квалификация выпускника	магистр
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент О.В. Зырянова

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Технология и оборудование коксохимического производства» разработана:

– в соответствии с требованиями ФГОС ВО магистратура по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология», утверждённого приказом Минобрнауки России № 910 от 07 августа 2020 г.;

– на основании учебного плана подготовки магистратуры по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» направленность (профиль) «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов».

Составитель: _____ доцент каф. ХТПЭ Зырянова О.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химических технологий и переработки энергоносителей 15 февраля протокол № 19.

Заведующий кафедрой ХТПЭ _____ Н.К. Кондрашева

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела лицензирования,
аккредитации и контроля качества
образования _____ Ю.А. Дубровская

Начальник отдела методического
обеспечения учебного процесса к.т.н. _____ А.Ю. Романчиков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Технология и оборудование коксохимического производства» является освоение обучающимися вопросов технологии и оборудования коксохимического производства, знание которых повышает профессиональный уровень выпускника.

Задачами дисциплины являются:

- подготовка студентов к творческому применению полученных знаний при создании новых и совершенствованию действующих технологических процессов;
- изучение общих закономерностей процессов коксохимического производства; организации этих процессов
- формирование навыков практического применения знаний для расчета химико-технологических процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Технология и оборудование коксохимического производства» относится к части, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» и изучается в 3-м семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Технология и оборудование коксохимического производства» являются «Технология природных энергоносителей и углеродных материалов», «Теория тепловой работы печей и аппаратов переработки природных энергоносителей».

Дисциплина «Технология и оборудование коксохимического производства» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Производственная практика - технологическая (проектно-технологическая) практика», «Производственная практика - преддипломная практика - Преддипломная практика», написания ВКР.

Особенностью дисциплины является изучение общих закономерностей процессов коксохимического производства; организации этих процессов.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Технология и оборудование коксохимического производства» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен к профессиональной эксплуатации современного оборудования, к организации проведения испытаний, контролю и разработке нормативных документов	ПКС-1	ПКС-1.1. Знает стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, проведению испытаний, оформлению технической документации; ПКС-1.2. Умеет осуществлять контроль технической документации, разрабатывать новые и пересматривать существующие стандарты предприятия; ПКС-1.3. Владеет навыками контроля соответствия разрабатываемой технической документации стандартам предприятия.

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство	ПКС-3	<p>ПКС-3.1. Знает физические, физико-химические и химические основы технологических процессов, методы определения эффективности внедрения новой техники и технологий;</p> <p>ПКС-3.2. Умеет разрабатывать текущие планы по внедрению новой техники и технологий, составлять планы размещения оборудования, повышать эффективность работы технологических установок за счет внедрения новой техники;</p> <p>ПКС-3.3. Владеет навыками внедрения новой техники на технологических объектах, контроля над соблюдением технологической дисциплины.</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		III
Аудиторные занятия, в том числе:	44	44
Лекции	11	11
Практические занятия (ПЗ)	33	33
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе	28	28
Подготовка к практическим занятиям	6	6
Реферат	12	12
Подготовка к зачету	10	10
Промежуточная аттестация – зачет (3)	3	3
Общая трудоемкость дисциплины		
	ак. час.	72
	зач. ед.	2

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Введение. Подготовка угля к коксованию»	19	4	8	-	7
Раздел 2 «Технология процесса коксования»	20	3	10	-	7
Раздел 3 «Улавливание и переработка химических продуктов коксования»	19	2	10	-	7
Раздел 4 «Современное состояние коксохимической промышленности»	14	2	5	-	7
Итого:	72	11	33	-	28

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Введение. Подготовка угля к коксованию	Твердое топливо как сырье для химической переработки. Методы термической переработки топлива. Свойства и физико-химические характеристики каменных углей. Прием и хранение угля на коксохимическом заводе обогащение углей. Углеподготовительные цехи.	4
2	Технология процесса коксования	Основные представления о процессе коксообразования. Жидкие и газообразные продукты коксования Определение производительности коксовых печей. Кладка, разогрев и пуск коксовых печей Классификация коксовых печей Их разновидности	3
3	Улавливание и переработка химических продуктов коксования	Состав и выход летучих продуктов коксования. Основные процессы, применяемые при улавливании и переработке химических продуктов коксования Технологическая схема первичного охлаждения коксового газа. Технологическая схема переработки надсмольной аммиачной воды. Улавливание и получение сырого бензола. Переработка каменноугольной смолы	2
4	Современное состояние коксохимической промышленности	Современное состояние коксохимического производства в России. Экспорт каменноугольного кокса из России. Развитие коксохимической промышленности в зарубежных странах	2
Итого:			11

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоёмкость в ак. часах
1	Раздел 1	Семинар на тему «Потребители и требования к качеству кокса» Расчет сушки угля в конвективной барабанной сушильной установке	8
2	Раздел 2	Расчет материального баланса коксовых печей Расчет теплового баланса коксовых печей, отапливаемых коксовым газом Расчет установки замедленного коксования	10
3	Раздел 3	Расчет тепла нагрева и испарения химических продуктов коксования Расчет термического и теплотехнического КПД коксовых печей	10
4	Раздел 4	Семинар на тему «Перспективы развития коксохимического производства»	5
		Итого:	33

4.2.4. Лабораторные работы

Не предусмотрены учебным планом.

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Введение. Подготовка угля к коксованию

1. Характеристики коксующей способности углей

2. Методы обогащения углей.
3. Преимущества и недостатки барабанных сушилок.
4. Назначение углеподготовительных цехов.
5. Характеристика шихты

Раздел 2. Технология процесса коксования

1. Материальные потоки процесса коксования
2. Тепловые процессы в камере коксовой печи.
3. Сушка и разогрев коксовых печей.
4. Разновидности коксовых печей.
5. Коксовые батареи.

Раздел 3. Улавливание и переработка химических продуктов коксования

1. Характеристика летучих продуктов коксования.
2. Первичное охлаждение коксового газа.
3. Технологическая схема переработки надсмольной аммиачной воды
4. Переработка сырого бензола
5. Переработка каменноугольной смолы

Раздел 4. Современное состояние коксохимической промышленности

1. Экспорт каменноугольного кокса из России.
2. Развитие коксохимической промышленности в зарубежных странах.
3. Основные коксохимические производства в России.
4. Перспективы развития отрасли.
5. Методы производства каменноугольного кокса зарубежом.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена, дифференцированного зачета)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену:

1. Из каких основных элементов состоят коксовые печи.
2. Опишите классификацию коксовых печей.
3. Отличие печей ПК от ПК-2К и ПВР.
4. Как движутся газы в печах ПК-2К и ПВР при отоплении их коксовым и доменным газом?
5. Перечислите основные недостатки печей ПК.
6. В чем заключаются отличия печи ПК-47 от ПК-42 (ПК-45).
7. Перечислите основные особенности конструкции печей ПК-2К.
8. Различия в организации рециркуляции в печах ПК-2К и ПВР.
9. Как осуществляется единая взаимосвязанная схема движения газов в коксовых печах?
10. В чем особенности конструкции печей ПВР-46 и ПВР-51?
11. Опишите принцип работы печей ПВР-51.
12. Каким образом увеличивают производительность коксовых батарей?
13. В чем особенность конструкции печей с боковым подводом?
14. В чем особенность конструкции печей с нижним подводом?
15. Сравните схему движения газов в печах с боковым и нижним подводом.
16. От каких характеристик зависит выход и качество продуктов коксования?
17. С какой целью используется охлаждение в процессе коксования?
18. Перечислите процессы коксования, в которых происходят разделения фаз.
19. Назовите типы первичного охлаждения коксового газа.
20. Какой метод применяется при борьбе с коррозией в трубопроводах, газосборниках и аппаратуре отделения?
21. При какой температуре обработанная известковым молоком надсмольная вода подвергается дистилляции?
22. Каково содержание паров бензольных углеводородов в прямом коксовом газе?
23. Где осуществляется улавливание бензольных углеводородов из коксового газа поглотительными маслами?

24. До какой температуры происходит выкипание сырого бензола?
25. Какие компоненты входят в состав каменноугольной смолы?
26. Переработка каменноугольной смолы.
27. Какие основные стадии протекают при нагревании угля без доступа воздуха в коксовой печи?
28. В результате каких явлений происходит образование ситового состава кокса?
29. Какие основные факторы характеризует материальный баланс коксования?
30. Как происходит распределение тепловых потоков в камере коксовой печи?
31. Тугой ход коксового пирога, основные причины тугого хода коксового пирога?

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

Вариант № 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Самое большое количество ископаемых углей в нашей стране (более 90% из общих геологических запасов) приходится на..... районы страны:	1. западные 2. восточные 3. северные 4. южные
2.	Что НЕ относится к основным методам химической переработки твердого топлива?	1. пиролиз 2. газификация 3. каталитический риформинг 4. гидрогенизация
3.	Назовите в общем виде сложный процесс превращения топлива при нагреве до высоких температур без доступа воздуха.	1. абсорбция 2. ректификация 3. адсорбция 4. коксование
4.	В каких пределах колеблется содержание серы в углях?	1. 0,4-8,0 % 2. 1,0-2,5% 3. 10,0-15,0% 4. 0,01-0,1%
5.	Для устранения нарушения схода угля и шихты из хранилищ, забивания угля и шихты в желобах и для обеспечения равномерной дозировки углей желательно, чтобы содержание влаги в угле и шихте не превышало:	1. 2% 2. 10% 3. 20% 4. 7%
6.	Выход летучих веществ зависит от:	1. условий образования угля 2. степени метаморфизма и химического состава угля 3. температуры, скорости нагревания и выдержки при данной температуре 4. всего выше перечисленного
7.	Из какого вида угля получают кокс, необходимый в металлургической промышленности?	1. бурого угля 2. каменного угля 3. торфяного угля

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		4. ответ 1 и 3
8.	Какие основные параметры технологической классификации углей для коксования?	1. выход летучих веществ 2. плотность 3. толщина пластического слоя 4. выход летучих веществ и толщина пластического слоя
9.	Продукты, полученные при грохочении, имеют определённые размеры и называются ... ?	1. типами 2. классами 3. разрядами 4. рангами
10.	Обогащению отсадкой подвергается уголь крупностью от 0,5 до ... мм	1. 70 2. 75 3. 80 4. 85
11.	На долю отсадки приходится около ... обогащаемого угля.	1. 5% 2. 0,005% 3. 50% 4. 95%
12.	Обогащение углей в тяжелых средах основано на разделении его компонентов по какому показателю?	1. по серности 2. по зольности 3. по содержанию влаги 4. по плотности
13.	Какие специальные аппараты применяют для обогащения углей в минеральных суспензиях?	1. сепараторы 2. флотаторы 3. конденсаторы 4. ферментаторы
14.	Продолжительность сушки составляет?	1. 4 – 10 минут 2. 10 – 40 минут 3. 1 – 4 часа 4. 10 – 40 часов.
15.	При сушке в барабанных сушилках как изменяется качество высушиваемого материала?	1. несколько снижается 2. несколько увеличивается 3. не изменяется 4. значительно снижается
16.	При "глубокой сушке" уголь нагревается до различных температур, содержание влаги составляет около ... %?	1. 1,5% 2. 10 – 12% 3. 30% 4. 0%
17.	Как направлены тепловые потоки в коксовой камере?	1. От стен коксовой камеры к ее центру 2. От центра камеры к ее стенам 3. Вдоль стен коксовой камеры 4. Вдоль оси коксового пирога
18.	Гебер разработал технологию получения	1. Филосовского камня 2. Свинцовых белил 3. Киновари 4. Концентрированной азотной кислоты
19.	Изучил и описал металлическую сурьму	1. Гебер 2. Разес 3. Авиценна

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		4. Парацельс
20.	Важность практического эксперимента в теоретической науке показали	1. Арабы 2. Эллины 3. Египтяне 4. Китайцы

Вариант № 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	При каком интервале температур происходит образование пластической массы в камере коксования?	1. До 200 °С 2. 200-350°С 3. 350-470°С 4. 500 и выше°С
2.	Что происходит с коксовой массой при нагреве от 550 до 900 °С?	1. Уплотнение твердой фазы 2. Образование полукокса 3. Резкое изменение соотношения С:Н 4. Резкое уменьшение массы угля
3.	Что является важнейшим фактором, определяющим выход и качество химических продуктов коксования?	1. Температурный режим коксования 2. Качество шихты 3. Степень загрузки печи 4. Давление
4.	Как направлены тепловые потоки в коксовой камере?	5. От стен коксовой камеры к ее центру 6. От центра камеры к ее стенам 7. Вдоль стен коксовой камеры 8. Вдоль оси коксового пирога
5.	Что служит основным материалом для кладки современных коксовых печей?	1. торкрет-бетон 2. диносовый кирпич 3. силикатный кирпич 4. шамотный кирпич
6.	От чего зависит производительность каждой печи и, следовательно, батареи, цеха при прочих равных условиях?	1. Температуры 2. Величины разовой загрузки 3. Давления 4. Качества шихты
7.	Твердый пористый продукт, образующийся при нагревании угля без доступа воздуха до температуры 500 °С	1. Кокс 2. Полукокс 3. Смола 4. Шихта
8.	Общая продолжительность сушки коксовых батарей, составляет?	1. 12 часов 2. 3-4 дня 3. 6-8 дней 4. 9-10 дней
9.	Какие органические соединения преобладают в составе смолы коксования?	1. Алканы 2. Алкены 3. Арены 4. Диены
10.	Какие реакции способствуют усадке	1. Крекинга

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
	коксовой массы и формированию ситового состава кокса?	2.Уплотнения 3.Синтеза 4.Полимеризации
11.	Основными продуктами высокотемпературного коксования НЕ являются	1.пирогенетическая вода; 2.нафталин; 3.газойль; 4.высокотемпературная каменноугольная смола.
12.	К факторам, обуславливающим качество и выход продуктов коксования, относятся	1.технологический режим коксования; 2.газовая фаза; 3.наличие зольного остатка; 4.месторождение углеводородного сырья.
13.	Для осуществления технологических процессов в цехе улавливания коксовый газ должен быть	1.охлажден; 2.нагрет и освобожден от паров смолы и воды; 3.освобожден от паров смолы и воды путем конденсации; 4.Верны 1 и 3 варианты.
14.	Дальнейшее охлаждение газа в первичных холодильниках проводится с целью	1.уменьшения его объема и снижения расхода энергии на последующее его сжатие в нагнетателях; 2.для конденсации содержащегося в нем водяного пара; 3.увеличения его объема и снижения расхода энергии на последующее его сжатие в нагнетателях; 4.Верны 1 и 2 варианты.
15.	Надсмольная вода, подаваемая на орошение газосборников, находится в цикле	1.газосборники-осветлитель-промежуточный сборник-газосборники; 2.газосборники- промежуточный сборник-осветлитель- газосборники; 3.промежуточный сборник-газосборники-осветлитель-газосборники; 4.Правильного ответа нет.
16.	При каком интервале температур происходит образование пластической массы в камере коксования?	5.До 200 °С 6.200-350°С 7.350-470°С 8.500 и выше°С
17.	В каком веке была основана Петербургская академия наук?	1. XVI 2. XVII 3. XVIII 4. XIX
18.	Из чего, по мнению Ломоносова, состоят все вещества?	1. Молекул 2. Атомов 3. Корпускул 4. Апейронов

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
19.	В каком году Ломоносов сформулировал основы молекулярно-кинетической теории?	1. 1725 2. 1744 3. 1758 4. 1876
20.	Чем примечателен 1748 год для истории химии в России?	1. Создана первая химическая лаборатория 2. Выпущено первое издание журнала о достижениях химии 3. Сформулирована молекулярно-кинетическая теория 4. Основана первая академия наук

Вариант № 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Вымораживание бензольных углеводородов происходит до температуры	1.-45°C в несколько ступеней; 2.-35°C; 3.-8°C в несколько ступеней; 4.-70°C.
2.	Основная цель переработки сырого бензола -	1. выделение важнейших ароматических компонентов (бензола, толуола, изомеров ксилола и др.) в возможно более чистом виде с наилучшими потерями и получение наряду с этим полезных для народного хозяйства продуктов и ароматических примесей; 2. выделение важнейших ароматических компонентов (бензола, толуола, изомеров ксилола и др.); 3. получение более концентрированной аммиачной воды (с содержанием аммиака 180—200 г/л) с наименьшим содержанием примесей ; 4. улучшение качества топливных дистиллятов за счет удаления таких нежелательных компонентов, как сера, азот, кислород, металлоорганические соединения и смолистые вещества, непредельные соединения.
3.	Плотность смолы колеблется в пределах	1. 900-956 кг/м ³ ; 2. 1120-1220 кг/м ³ ; 3. 1340-1590 кг/м ³ ; 4. 720-856 кг/м ³ ;
4.	Чем ... температура подводящего пространства коксовальной камеры, тем глубже пиролиз летучих	1. Выше; 2. Ниже; 3. Зависимости между данными

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
	продуктов.	характеристиками нет; 4. Сначала температура повышается, затем снижается.
5.	Для улавливания бензольных углеводородов из коксового газа применяют	1. Касторовое масло; 2. Каменноугольное масло; 3. Моторное масло; 4. Всё вышеперечисленное.
6.	Коксовая печь предназначена для	1. коксования углей 2. для нагревания углей 3. для обогрева жилых помещений 4. верны 1, 2 и 3
7.	По режиму производства коксовые печи классифицируются на:	1. периодического действия 2. непрерывного действия 3. полупериодического 4. верны 1 и 2
8.	Регенераторы предназначены для:	1. для нагрева воздуха 2. для отвода продуктов горения 3. верны 1) и 2) 4. для подачи кокса
9.	По способу отопления коксовые печи классифицируются на	1. комбинированные 2. только коксовым газом и только доменным газом 3. водяное и воздушное 4. верны 1 и 2
10.	Печи состоят из следующих конструктивных элементов: регенераторы; азораспределительная, или корнюрная; вертикалы (обогревательные простенки); перекрытие вертикалов, или горизонтальные каналы; верх печей, низ печей. Уберите лишнее.	1. Вертикалы (обогревательные простенки); 2. Перекрытие вертикалов, или горизонтальные каналы; 3. Верх печей. 4. Низ печей
11.	Конструкция печей системы ПК заключается в:	1. газы из одного простенка через перекидной канал идут в соседний простенок 2. один восходящий канал на горении, другой – нисходящий – в данный момент времени отводит продукты горения 3. один восходящий канал на горении, другой – нисходящий – в данный момент времени отводит продукты горения 4. оба канала - восходящий канал и нисходящий –одновременно отводят продукты горения
12.	Конструкция печей системы ПВР заключается в:	1. газы из одного простенка через перекидной канал идут в соседний простенок 2. один восходящий канал на горении,

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		<p>другой – нисходящий – в данный момент времени отводит продукты горения</p> <p>3. один восходящий канал на горении, другой – нисходящий – в данный момент времени отводит продукты горения</p> <p>4. оба канала - восходящий канал и нисходящий –одновременно отводят продукты горения</p>
13.	По способу подвода отопительного газа и воздуха печи делятся:	<p>1. с боковым и нижним подводом</p> <p>2. с боковым и верхним подводом</p> <p>3. с нижни и верхним подводом</p> <p>4. с боковым, верхним и нижним между телом и средой и теплопроводностью тела;</p>
14.	Печи системы ПК это	<p>1. печи с перекидными каналами</p> <p>2. печи без каналов</p> <p>3. печи с персональным компьютером</p> <p>4. печи с парными каналами</p>
15.	Основные отличия печей ПК-47 от ПК-42 (ПК-45)	<p>1. в ведении фасонной решетчатой насадки;</p> <p>2. выносе горелки на уровень пода вертикала</p> <p>3. расширения косых ходов крайних вертикалов;</p> <p>все ответы верны</p>
16.	Печи ПК-2К, 2К – это	<p>1. печи с двумя корнюрами</p> <p>2. с двумя каналами</p> <p>3. с двумя регенераторами</p> <p>4. с двумя верхами печей</p>
17.	Корнюры в печах ПК-2К предназначены для:	<p>1. для подачи коксового газа</p> <p>2. для подачи углей</p> <p>3. для выгрузки</p> <p>4. для подачи водяного пара</p>
18.	Печи системы ПВР – это	<p>1. печи с парными каналами и рециркуляцией</p> <p>2. печи с перекидными каналами</p> <p>3. верны 1 и 2</p> <p>4. нет правильного ответа</p>
19.	Рециркуляция в печах ПВР-51 осуществляется по:	<p>1. змейке</p> <p>2. прямой</p> <p>3. кривой</p> <p>4. восьмерке</p>
20.	Эффективность коксовых печей повышают	<p>1. увеличением полезного объема камеры</p> <p>2. усложнением конструкции печи</p> <p>3. верны 1 и 2</p> <p>4. нет правильного ответа</p>

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачета)

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Бирюков, А. Б. Сжигание и термическая переработка твердых топлив : учебное пособие : [16+] / А. Б. Бирюков, И. П. Дробышевская, Ю. Е. Рубан. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 235 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618434> (дата обращения: 25.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0743-4. – Текст : электронный.

2. Москинов, В. А. Основные процессы, аппараты и технологии материальных производств Кузбасса: учебное пособие по курсу «Современные технологии Кузбасса» : [16+] / В. А. Москинов, Звиденцова Н. С., И. Л. Швайко. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2010. – 68 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232385> (дата обращения: 25.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-1065-4. – Текст : электронный.

3. Химия горючих ископаемых : учебник / В. С. Мерчева, А. О. Серебряков, О. И. Серебряков [и др.]. - М. : Альфа-М : ИНФРА-М, 2014. - 334, [1] с.
URL: http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=400&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=548%2F%D0%A5%2046%2D226829771<.>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Кауфман, А.А. Отечественные и зарубежные коксовые печи: конструкции и оборудование / А.А. Кауфман, Ю.Я. Филоненко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 90 с.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276224> (17.09.2018).

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Назаренко, М. Ю. Химическая технология углей и горючих сланцев : учеб. пособие / М.Ю. Назаренко, С. Н. Салтыкова ; науч. ред. Н. К. Кондрашева. - СПб. : Лема, 2021. - 91 с.

URL: http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=400&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2089987%2F%D0%9D%2019%2D160817924<.>

2. Высокотемпературные процессы химической технологии. Установка замедленного коксования : метод. указания по выполнению курсовых работ для студентов бакалавриата направления 18.03.01 / сост.: С. Н. Салтыкова, Н. П. Рогачева. - 2015. – 46 с.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=400&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2089179%2F%D0%92%2093%2D578972173<.>

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека European: <http://www.europeana.eu/portal/>

2. Мировая цифровая библиотека: <http://www.wdl.org/ru/>

3. Свободная энциклопедия «Википедия»: <http://ru.wikipedia.org/>

4. Словари и энциклопедии на «Академике»: <http://dic.academic.ru/>

5. Электронная библиотека учебников: <http://student.net/>

6. Электронная библиотека Iqlib: <http://www.iqlib.ru/>

7. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):

<http://www.rsl.ru/>

8. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Аудитории для проведения лекционных занятий.

Оснащенность: стол- 19 шт., стул-38 шт., доска белая маркерная Magnetoplan C 2000x1000 мм.

Компьютерная техника: интерактивный сенсорный LCD – экран iiyama ProLite PL8603U.

Аудитории для проведения практических занятий.

Оснащенность: стол- 8 шт., стул-16 шт., доска белая маркерная Magnetoplan C 2000x1000 мм.

Компьютерная техника: Моноблок Dell OptiPlex 7470 All-in-One CTO 23.8” FHD DDR4 16 ГБ – 16 шт.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стул – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 « На поставку компьютерной техники»)

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007)

3. Microsoft Office 2007 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, договор бессрочный Microsoft Open License 46822807 от 22.12.2009, договор бессрочный Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009)

4. MySQL Workbench v. 6.3.9 (лицензия свободная GNU GPL)

5. PHP 7.1.7 (лицензия на свободное программное обеспечение, под которой выпущен язык программирования PHP, одобрена OSI)

6. Apache 2.4.27 (свободный кроссплатформенный Web-сервер, лицензия на свободное программное обеспечение Apache Software Foundation).

7. Python (свободное распространяемое ПО)